RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1890

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

VOLUME I

VOGHERA CARLO
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1890.

ANNO 1890

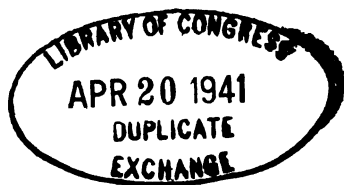
RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

VOLUME I

VOGHERA CARLO
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1890.

Errata-corrige agli articoli ARMI A RIPETIZIONE pubblicati nei seguenti volumi.

1888 — Vol. I.

Pag. 185, linea 3ª, *invece di:* DELLE, *pongasi:* SULLE
» , linea 9ª, *invece di:* a tamburo (Fig. 17ª e 18ª), *pongasi:* a tamburo (Fig. 11ª e 16ª). — Schönauer a tamburo (Fig. 17ª e 18ª)
» 188, linea 4ª dalla fine, *invece di:* si, *pongasi:* Si
» 189, linea 12ª dalla fine, *invece di:* pratica, *pongasi:* praticata
» 201, linea 5ª, *invece di:* cilindro, *pongasi:* cilindro e
» 207, linea 24ª, *invece di:* Schulof, *pongasi:* Schulhof
» 214, linea 8ª dalla fine, *invece di:* tara, *pongasi:* tura
» 217, linea 3ª dalla fine, *invece di:* (Fig. 30ª, 31ª e 32ª), *pongasi:* Fig. 30ª, 32ª e 35ª.
» 218, linea ultima, *invece di:* Il pacchetto, *pongasi:* Il pacchetto (Fig. 36ª)
» 219, linea 14ª, *invece di:* risalato, *pongasi:* risalto
» 222, linea 14ª, *invece di:* verso il mezzo, *pongasi:* verso l'estremità anteriore
» 225, linea 20ª, *invece di:* 37ª, *pongasi:* 47ª
» 226, linea 13ª, *invece di:* (Fig. 45ª, *pongasi:* (Fig. 44ª e 45ª
» 227, linea 8ª dalla fine, *invece di:* mm *pongasi:* mm
» 229, linea 5ª dalla fine, *invece di:* essee, *pongasi:* essere
» 230, linea 6ª dalla fine, *invece di:* 1572, *pongasi:* 1,572
Tavola 9ª, *invece di:* culatta a destra, *pongasi:* culatta in mezzo.

1888 — Vol. II.

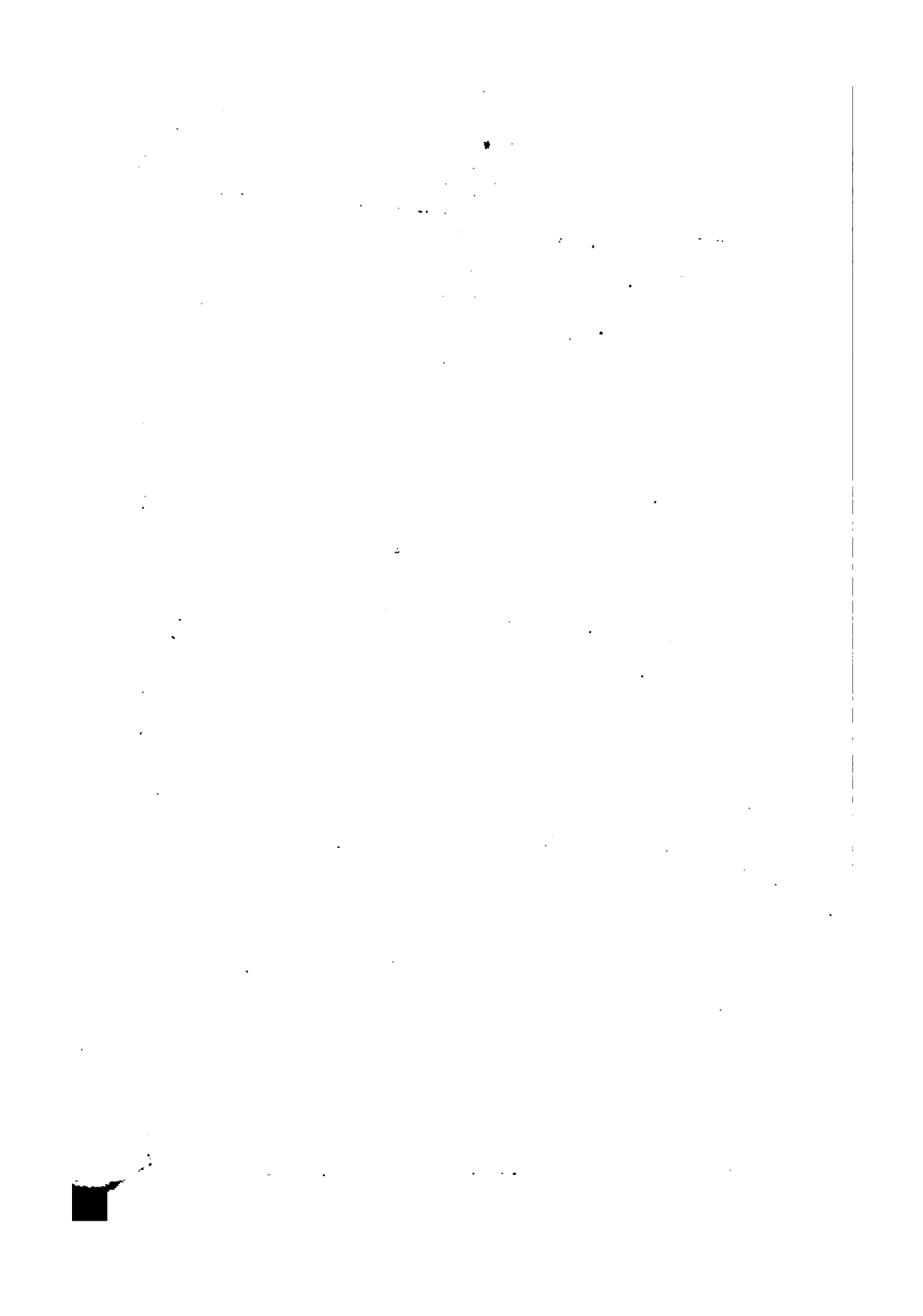
Pag. 311, linea 3ª dalla fine, *invece di:* e le, *pongasi:* sposizione e le
» 320, linea 9ª, *invece di:* abbassa, *pongasi:* abbassan
» 321, linea 9ª dalla fine, *invece di:* presceltto, *pongasi:* prescelto
Tavola 18ª, fig. 97ª, *invece di:* u, *pongasi:* n.

1889 — Vol. I.

Pag. 6, linea 18ª, *dopo* incagli *tolgasi* la ,
» 30, linee 13ª e 16ª, *invece di:* (N. 7), *pongasi:* (N. 8)
» 32, linea 16ª, *dopo* adottato *tolgasi* il ;
» 36, linea 33ª, *invece di:* blocco, *pongasi:* elevatore
» 43, linee 29ª e 30ª, *invece delle intere due linee, pongasi:* Questo fucile pesa, vuoto e senza sciabola baionetta, 4,470 *kg*
» 45, linea 3ª, *invece di:* inferiore a 100 *g*, *pongasi:* di circa 30 *g*.

1890 — Vol. I.

Pag. 19, linea 3ª e 4ª dalla fine, *invece di:* pronte....spedite, *pongasi:* pronti....spediti
» 67, linea 17ª, *invece di:* dovrebbero, *pongasi:* dovrebbe
» 68, linea 31ª, *invece di:* acccompagnare, *pongasi:* accompagnare
» 75, linea 12ª, *invece di:* (1, *pongasi:* (1)
» », linea ultima, *invece di:* 185, *pongasi:* 207
» 85, linea 2ª, *invece di:* Manlicher, *pongasi:* Mannlicher
» 98, linea 16ª, *invece di:* Ewaus, *pongasi:* Ewans
» 103, Bertoldo N. 4 e Vitali N. 9 e 10, *invece di:* 9-10 | 9-10, *pongasi:* 10-11 | 10-11
» », Gras-Vetterli, *invece di:* — | —, *pongasi:* 9-10 | 9-10
» 105, Vitali N. 6, *invece di:* 6 | 6, *pongasi:* 6-7 | 6-7
» 111, Bertoldo N. 6, 7 ed 8, *invece di:* 5-6 |, *pongasi:* 5-6 e 4-5
» 113, Vitali N. 11, *invece di:* 6 |, *pongasi:* 5-6.

PIANGONO AMARAMENTE
L'ARTIGLIERIA E IL GENIO
TRIBVTANDO ALL'ECCELSO ESTINTO
AL VALOROSO SOLDATO
ONORI SOLENNI
PERENNE CORDOGLIO

Giovannetti

IL TENENTE GENERALE

ENRICO GIOVANNETTI

Necrologia scritta da **UGO PEDRAZZOLI**, *maggiore d'artiglieria*

Le speranze che gli artiglieri italiani riponevano nel generale Giovannetti sono per sempre troncate! Morte improvvisa, immatura lo rapiva alla patria, all'esercito il 30 dicembre 1889 in Torino, ove, finita un'ispezione a Spezia, erasi recato per festeggiare il capo d'anno insieme collé tenere sue figliuolette, allieve nell'Istituto delle figlie dei militari.

La triste notizia colpì sì fattamente gli ufficiali d'artiglieria, che addoloratissimi non potevano credere a così irreparabile perdita. E ancor oggi, mentre io m'accingo a scrivere di Lui, il dolore m'impedisce di farlo adeguatamente alla sua alta carica, alle esimie sue virtù; come pur vorrei.

Enrico Carlo Samuele Giovannetti nacque a Lucca il 5 gennaio 1833 dal cav. Giuseppe e da Anna Maria Crump. Il padre, tenente colonnello in quella schiera di prodi toscani, che nel 1848 s'immolarono alla patria sui campi lombardi, si coperse di gloria nelle memorabili fazioni di Montanara e di Curtatone.

Desideroso di seguire la carriera delle armi, dal padre tanto illustrata, il Giovannetti entrò il 21 ottobre 1848 nell'Accademia militare di Torino, e ne compì i còrsi con lode grandissima, proclamato sempre il primo fra i suoi giovani commilitoni. Fin d'allora spiegò grande propensione per le scienze esatte, delle quali, caso non comune, fu appassionato e diligente cultore fino ai suoi ultimi giorni.

Ammesso, col grado di luogotenente d'artiglieria, il 5 agosto 1853, alla Scuola d'applicazione, ebbe a maestri gli illustri Cavalli ed il conte Paolo di San Robert, dei quali, pur non adergendosi a sì alte cime, fu più tardi seguace egregio: emulando il primo nel campo pratico della costruzione dei materiali d'artiglieria, ed il secondo nel campo scientifico del movimento dei proietti lanciati dalle bocche da fuoco.

Ascritto per pochi mesi nel reggimento da piazza, passò nel settembre del 1855 nella 10ª batteria del reggimento d'artiglieria da campagna, in quella batteria che, guidata dal valoroso capitano Luigi Quaglia, doveva, nell'epica giornata di S. Martino, scrivere col sangue de' suoi cannonieri una splendida pagina nella storia dell'artiglieria italiana. Il giovine nostro tenente, alla bella reputazione negli studi aggiunse quella ancor più bella del valore; chè, non ismentendo la fama paterna, si comportò, in tutti gli scontri col nemico che la batteria ebbe nella campagna del 1859, da prode soldato, e guadagnossi la medaglia d'argento al valor militare, per l'intelligenza ed intrepidità dimostrata il giorno 24 giugno nel fatto d'armi della Madonna della Scoperta.

Promosso capitano nel settembre del 1859, il Giovannetti fu chiamato dal tenente colonnello di San Robert a Fossano, e là iniziò la sua carriera tecnica, coadiuvando il chiarissimo maestro negli studi per il miglioramento della fabbricazione delle polveri, e il progetto d'impianto del grandioso polverificio.

Nel 1860 lo troviamo professore effettivo della Scuola di applicazione e dell'Accademia militare, carica che egli continuò a tenere fino al 1866, pur essendo applicato, col grado

di maggiore ottenuto a scelta nel 1862, al Comitato d'artiglieria. È in questo torno di tempo che egli fu segretario del Consiglio superiore per gli istituti d' istruzione e di educazione militare, e che ebbe il cospicuo onore di essere precettore di S. M. il Re Umberto e di S. A. R. il Principe Amedeo.

Parlare della sua operosità, de' suoi studi in questo periodo, non sarebbe per me cosa nè breve, nè facile. Mi soccorrerà però la memoria degli allievi suoi, che in quel caldo periodo di vita dell'artiglieria italiana accorrevano a schiere alla scuola d'applicazione, e che oggi sono quasi tutti gli ufficiali superiori delle armi speciali.

Essi ricordano ancora il giovane professore, il brioso ufficiale fare lezioni di balistica, d' impiego d'artiglieria in guerra, di costruzione di batterie alla Scuola d'applicazione, e lezioni sul materiale d'artiglieria all'Accademia.

Ancor viva è in noi l'impressione della facilità e rapidità dell'eloquio, della chiarezza dei concetti, dell'efficacia degli insegnamenti. La sua persona, le sue lezioni, la sua affabilità, sono ancora fitte nella nostra mente tanto, che la memoria del Giovannetti non si estinguerà in noi che colla vita.

La modestia sua, l'avversione ch'egli ebbe mai sempre alla pubblicità, ci impedisce di ricordare ad uno ad uno i suoi lavori. Scrisse moltissime memorie sul *Giornale d'artiglieria,* la maggior parte delle quali senza nome, alcune contrassegnate colle sue iniziali, e tre sole sottoscritte. Tutte però fanno fede di estese e profonde cognizioni.

Dettò un buon trattato di Balistica, tenuto sempre inedito, del quale si giovarono i professori che gli succedettero nella cattedra. Da questo trattato il tenente colonnello Siacci tolse, come egli afferma, i capitoli IV e V (2ª parte) della sua rinomata *Balistica* (1ª edizione); come pure le tavole numeriche, che il Giovannetti calcolò, per facilitare la determinazione della densità dell'aria, data la pressione barometrica e lo stato igrometrico, e quelle per risolvere prontamente le questioni del tiro arcato dei proietti sferici.

Accuratissimi furono gli studi del Giovannetti per dare una formola di resistenza dell'aria, che riproducesse soddisfacentemente i risultati del tiro de' proietti sferici.

Tenendo conto di tutte le esperienze eseguite sulla resistenza dell'aria nella prima metà di questo secolo, egli giunse a questa formola

$$\rho = 0{,}0299\, S\, v^2 \left[1 + \left(\frac{v}{502}\right)^2\right],$$

la quale, se oggi, insieme con quelle del Didion, del Touzard e del San Robert, ha ceduto il posto ad altre dedotte da moderne sperienze, rivela pur sempre quanto amore e quanta attitudine dimostrasse il Giovannetti per la scienza balistica.

Scrisse altresì, ma non pubblicò, le sue lezioni d'impiego d'artiglieria in guerra, di cui con vantaggio si valse, come equamente lo palesa, il colonnello Pratesi nel suo trattato d'*Impiego dell'artiglieria campale.*

Unico libro dal Giovannetti affidato alla stampa nel 1862, è il trattato sulla *Costruzione delle batterie.* Non v'ha, si può dire, ufficiale d'artiglieria che non conosca codesto libro, il quale fu con molti frutti adoperato nella scuola d'applicazione come testo fino al 1872, epoca in cui, per i risultati della campagna del 1870-71, fu cambiato indirizzo all'insegnamento di tal materia.

Contemporaneamente agli studi, il Giovannetti attendeva, nella sua qualità di ufficiale addetto al Comitato, a quasi tutte le numerose esperienze che si facevano al campo di S. Maurizio, per definire il sistema di bocche da fuoco rigate, introdotto nell'esercito dopo la campagna del 1859.

Nel 1866 lasciò gli studi, le scuole e le esperienze per recarsi di nuovo a dar prova del suo sapere e del suo valore contro i nemici. Chiamato dal tenente generale Valfrè, che di lui aveva stima grandissima, a far parte del Comando generale d'artiglieria presso l'esercito mobilitato, fu, nel luglio, preposto al comando di una sezione di 4 batterie nell'assedio di Borgoforte. I servizi da lui resi in tale circostanza furono

veramente segnalati; come ne fa fede il decreto del 6 dicembre, con cui gli veniva accordata la Croce di cavaliere dell'ordine militare di Savoia, così esprimendosi: « ..... per « la parte importante presa nella ricognizione e formazione « del piano d'attacco, nonchè nella direzione generale dei « lavori e del servizio. Diresse con abilità la costruzione « delle 4 batterie di destra esercitandone il comando con « ammirabile fermezza e precisione. Nel giorno del fuoco « all'intrepidezza del soldato seppe congiungere la capacità « del comando a Borgoforte il 17 luglio 1866 ».

Il seguente aneddoto, che ebbi dalla bocca di un ufficiale, pochi giorni dopo l'assedio, metterà in chiara luce la sua singolare freddezza.

Mentre il maggiore Giovannetti, in una delle sue batterie, dava agli ufficiali le disposizioni per la condotta del fuoco, venne a fermarsi, a pochi passi da lui, una granata austriaca colla spoletta ancora fumante. A tal vista il maggiore non interruppe il suo dire, nè fece il menomo atto per ripararsi dall'imminente scoppio. E lo scoppio avvenne davvero, ma nel fosso della batteria dove la granata fu lanciata a mano da un bravo cannoniere.

Dal 1867 sino al marzo 1872, epoca della sua promozione a tenente colonnello, il Giovannetti fu professore d'artiglieria alla Scuola superiore di guerra. Nell'esercizio di questa carica, egli estese la sua fama di ottimo precettore nei corpi di fanteria e cavalleria; poichè agli allievi di quell'Istituto, sebbene non provvisti dei necessari studi matematici, egli seppe ammanire in modo la materia, da rendere ad essi gradita ed utilissima la difficile scienza dell'artigliere.

Nel 1872 fu nuovamente destinato al Comitato d'artiglieria, presso il quale i suoi studi ed i suoi lavori furono specialmente dedicati alla determinazione del sistema di bocche da fuoco a retrocarica, che in Italia, come presso gli altri Stati, vennero adottate dopo le vittorie tedesche del 1870.

Nel 1875 fu dal ministro Ricotti nominato direttore della

Fonderia di Torino, ove il Giovannetti, anche in questo per lui nuovo agone, seppe dare prove eccellenti.

Sotto la sua direzione la Fonderia produsse gran parte delle bocche da fuoco a retrocarica, che ora stanno a difesa del paese, e fra le altre il colossale cannone di ghisa da 45 *cm*, cannone, che sebbene superato in potenza da quelli d'acciaio, farà sempre alta testimonianza della sua perizia nell'arte metallurgica.

Promosso colonnello nel luglio del 1877, continuò a dirigere la Fonderia, rimanendovi fino al novembre 1883, data della sua promozione a maggior generale e della sua nomina a membro del Comitato d'artiglieria e genio; carica, che nel luglio del 1888 si cambiò in quella di Ispettore delle esperienze d'artiglieria e Comandante la Scuola centrale di tiro, e che conservò anche da tenente generale, grado ottenuto nel luglio 1888.

È a capo di questo importantissimo ufficio che maggiormente fruttarono le sue ricche cognizioni, la sua matura esperienza, è da questa alta posizione che egli potè rendere al governo i più spiccati servigi.

Dovendo sopraintendere a tutte le sperienze sui materiali nuovi d'artiglieria, il campo della sua attività era estesissimo, ciò nullameno egli trovava modo e tempo di condurre ogni quistione a buon fine, con rapidità e facilità sorprendente. Le quistioni sulle polveri, sugli esplosivi, sulle bocche da fuoco d'ogni maniera, sugli strumenti e sugli affusti, erano da lui, ricco di espedienti, profondo conoscitore delle estere artiglierie, svolte con tale competenza, che il governo assai raramente si opponeva alle sue proposte, ai suoi illuminati pareri.

Di questo suo indefesso lavoro, fatto senza pompa, senza ostentazioni, non lasciò tracce pubbliche, onde oggi non potrebbe essere apprezzato che da chi vi si trovava da vicino. Ma per convincersi della sua grande operosità basterebbe leggere le numerosissime relazioni, le lettere ed i rapporti che furono da lui indirizzati al Ministero della guerra: documenti importantissimi, i quali se si dovessero riunire

formerebbero una completa enciclopedia dell' arma, una ricca miniera di sapere e di senno pratico.

L'ultima relazione, che si aggira sulla prova fatta alla Spezia dei pontoni che devono reggere i cannoni di 40 *cm*, fu da lui scritta due giorni prima della sua fine! Le ultime sue lettere pervennero al Ministero dopo l'annunzio della sua morte! Lavorò con amore, lavorò con coscienza e intelligenza, lavorò sempre fino all'ultima sua ora!

Una prova della fiducia che il governo riponeva in lui, si ha dalle numerose missioni che gli furono affidate all'estero. Nel maggio 1864 fu mandato in Danimarca per studiarvi il teatro di guerra combattuta dagli alleati prussiani e austriaci contro i danesi. Nel 1871 fu capo di una commissione inviata in Francia e Germania per studi sull'artiglieria in rapporto alle operazioni della guerra franco-germanica. Il risultato di questi studi sono consegnati in un'elaborata relazione inserta nel *Giornale d'artiglieria*, 2ª parte, dell'anno 1872. Il 15 novembre 1874 ed il 20 maggio 1875 fu incaricato di recarsi ad Essen, per le trattative d'acquisto e per le esperienze dei cannoni d'acciaio da campagna fabbricati dalla casa Krupp.

Nell'aprile 1877 gli fu commesso di recarsi in Inghilterra per la visita di fabbriche e per la collaudazione di cerchi del cannone da 32 *cm* provvisti dalla ditta Wiker di Sheffield.

Nel giugno 1878 infine fu inviato in Germania per trattative colla casa Gruson e per assistere alle esperienze di materiali Krupp nei poligoni di Bredelar e Meppen.

I suoi alti meriti scientifici e militari universalmente riconosciuti furono compensati con una carriera rapida e con decorazioni nazionali ed estere insigni.

Oltre alle medaglie commemorative italiana e francese egli era fregiato: della medaglia d'argento al valor militare, della croce di cavaliere dei Ss. Maurizio e Lazzaro e della croce dell'Ordine militare di Savoia, della croce di cavaliere della Corona d'Italia.

Nel 1876 fu insignito della croce d'ufficiale della Corona d'Italia, nel 1879, di quella dei Ss. Maurizio e Lazzaro, nel 1880 della croce di commendatore della Corona d'Italia, e nel 1889, pochi giorni prima della sua morte, della croce di grand'ufficiale dello stesso ordine.

Fu decorato della croce di cavaliere di Sant'Olaus di Svezia nel 1861, della croce di cavaliere dell'Ordine di Leopoldo d'Austria nel 1867, e della croce d'ufficiale dell'Ordine della Legion d'onore nel 1878.

Il nostro generale, morto nel culmine della virilità, era alto di statura, d'aspetto avvenente, di tratto gentile, affabile con tutti. Vigoroso di corpo, gran camminatore e cavaliere ardito.

Di carattere lealissimo, franco e inflessibile anche quando il piegarsi poteva essergli di materiale giovamento.

Accasatosi nel 1871 ebbe tre figli, nell'amor dei quali e dell'arma prediletta trovò grandissimo conforto alle traversie della vita, cui non a tutti è concesso di sottrarsi.

A Torino ebbe solenni funerali, degni dell'uomo onde tutto l'esercito deplora la perdita e del quale l'artiglieria serberà memoria lunga e onorata.

ARMI A RIPETIZIONE

(*Continuazione e fine, vedi* Rivista *1889, volume I, pag. 5*)

STUDI SULLE ARMI A RIPETIZIONE FATTI IN FRANCIA, IN INGHILTERRA ED IN ALTRI STATI MINORI

SOMMARIO.

FRANCIA.

In Francia lo studio intorno alle armi a ripetizione si può dire sia cominciato fino dal 1866. Fino da allora furono poste in esperimento presso la marina da guerra carabine Lamson e Winchester: ed i rapporti dell'ottobre

1868 e del febbraio 1870 concludevano a favore del sistema Winchester.

Durante i rovesci del 1870 truppe francesi di cavalleria e di fanteria ebbero occasione di usare anche carabine Spencer ed armi Winchester. E queste ultime furono assegnate dopo la guerra come armamento normale alla gendarmeria in Corsica.

La quistione rimase però sospesa fino al 1877, fino a quando cioè il dipartimento della marina, invece di accettare per gli equipaggi il medesimo fucile Gras allora distribuito all'esercito, pose in esperimento comparativo armi a ripetizione dei tre sistemi Hotschkiss, Krag e Kropatschek preparate per la cartuccia del Gras. Il *Giornale d'artiglieria e genio*, anno 1880, Parte II, ha già riferito le conclusioni di quegli esperimenti e descritta l'arma Gras-Kropatschek che fu allora adottata per la marina francese.

Da quell'epoca lo studio dell'arma a ripetizione fu continuato anche presso il dipartimento della guerra. Le armi esperimentate furono numerosissime e, senza dire di quelle intorno a cui fu conservato il segreto, consta che furono presi in considerazione ed esperimentati i sistemi seguenti: *Burton et Brooklyn*, *Lee* (1), *Kropatschek-Gasser* (2), *Jarmann* a serbatoio nel fusto (3), *Jarmann* a magazzino amovibile (4), *Bertoldo* a spranghetta elevatrice (5), *Spitalsky* Mod. 1879 e Mod. 1884 (6), *Magot* a serbatoio nel calcio e con otturatore a blocco, *Picard* con otturatore a blocco di maneggio assai celere, capace di ricevere all'esterno anche un magazzino per sei cartucce, *Werndl* a tramoggia

(1) *Giornale d'artiglieria e genio*, parte II, anno 1880, pag. 339 ed anno 1883 pag. 713.

(2) *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1888, Vol. I, pag. 189.

(3) *Giornale* *id.* *id.* parte II, anno 1883, pag. 692.

(4) *Id.* *id.* *id.* parte II, anno 1883, pag. 700.

(5) *Rivista* *id.* *id.* 1888, Vol. II, pag. 313.

(6) *Id.* *id.* *id.* 1888, Vol. I, pag. 195.

preparata sulla sinistra della culatta per ricevere un caricatore a scatola prismatica di latta, *Robin-Sturla-Pariès* a tramoggia fissata a cerniera lungo la sinistra della culatta e da riempirsi capovolgendovi sopra i pacchetti da sei cartucce, *Gras-Vetterli* a magazzino nel fusto ed a cucchiaia elevatrice girevole, e finalmente i due progetti *Chatellerault* e della *Scuola Normale* studiati per incarico del Ministero, ed il *Schulhoff* a tamburo (1).

Fra tutti questi sistemi furono scelti ed adottati, prima il *Chatellerault*, poi a pochi mesi di distanza quello della *Scuôla Normale*. Il primo fu attuato soltanto nella trasformazione del fucile Gras al quale diede il nome di *fucile Mod. 1884*. Il secondo fu adottato definitivamente in luogo del precedente per la trasformazione, sotto il nome di *fucile Mod. 1885:* e fu scelto anche, limitatamente agli organi della ripetizione, per l'arma nuova da 8 *mm* detta *fucile Mod. 1886* o più comunemente *fucile Lebel.*

Omettendo per brevità di riferire quanto si conosce intorno ai sistemi con chiusura a blocco, o con ripetizione per mezzo di tramoggie, ci limiteremo a far conoscere i fucili adottati e lo studio del Vetterli che può considerarsi come una preparazione a questi ultimi.

Premettiamo però un cenno circa il *Robin-Sturla-Pariès* per avvertire che, al favore col quale fu accolto ed esperimentato, dava occasione non tanto il concetto meccanico della sua ripetizione quanto la circostanza che in questa arma il Robin, colla canna del Gras da 11 *mm*, impiegava una pallottola da 9,4 *mm* avvolta da un tacco il quale si staccava dal proiettile fuori dalla canna. Con simile modificazione egli riusciva a ridurre il peso della cartuccia da 43,8 *g* a 31 *g*, ed otteneva una traiettoria alquanto più radente, una zona pericolosa massima di 450 *m*, e penetrazioni maggiori. La dotazione del soldato poteva essere aumentata da 78 a 110 cartucce. — Di questa proposta, la

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, 1888, Vol. II, pag. 252.

quale mirava ad ottenere anche nelle armi trasformate una parte dei vantaggi inerenti alla riduzione del calibro, si parlò lungamente. Sembra però che la giustezza di tiro, ottima alle distanze brevi, non si conservasse tale alle maggiori.

Sistema Gras-Vetterli a serbatoio nel fusto e con cucchiaia elevatrice girevole (Fig. 161ª e 162ª).

Il sistema che descriviamo è l'applicazione all'otturatore Gras di organi di ripetizione che l'inventore proponeva per la trasformazione non solo delle armi francesi, ma ben anco di qualsiasi altro sistema ad otturatore scorrevole.

Sempre portato pel serbatoio nel fusto, il Vetterli abbandonava in questo suo ultimo studio l'elevatore a cassetta del Winchester e si appigliava intieramente alla disposizione del Kropatschek.

I particolari di tale combinazione, rappresentati quasi intieramente nelle due figure sono i seguenti:

Il congegno di ripetizione era composto sopra una piastra *a b* provveduta di orecchie molto rilevate, da applicarsi al disotto della scatola di culatta: verso l'innanzi questa piastra si aggrappava ad ugnatura alla scatola, e verso l'indietro era trattenuta da una spranghetta collegata ad una molla ad arco annidata nella curvatura del ponticello, spranghetta che poteva essere ritirata agendo su un nasello *c* filettato.

Le parti principali del congegno erano: una *cucchiaia elevatrice d d'*, provveduta di *braccio*, imperniata e funzionante come nel Kropatschek: una *molla e* destinata a dare stabilità alla cucchiaia nelle due posizioni rialzata ed abbassata: il solito *arresto di cartucce f f*, formato da una leva rigida sovrapposta ed unita ad una lunga molla a becco, e comandato dalla cucchiaia.

Il *braccio della cucchiaia g*, applicato qui pure sul fianco destro, era foggiato a gambo elastico e poteva girare entro

un foro non perfettamente cilindrico, che gli offeriva due posizioni di stabilità. Disposto colla testa in avanti e col gambo addossato alla cucchiaia, veniva urtato dall'otturatore nell'atto della chiusura e, dovendo spostarsi in basso, attivava la ripetizione. Disposto invece colla testa girata all'indietro di 46° e col gambo scostato, non era più toccato dall'otturatore e, rimanendo immobile, lasciava la cucchiaia rialzata pel tiro a caricamento successivo.

In corrispondenza con queste disposizioni l'otturatore presentava ritocchi analoghi a quelli già attuati sul Kropatschek, cioè:

a) ampliamento della scanalatura trasversale del cilindro onde permettere le rotazioni al disopra del nasello della cucchiaia;

b) apertura d'una cavità terminante con due fori *h*, *h'*, di profondità diversa, nella faccia destra del basamento del manubrio, destinati a calzarsi sulla testa del *braccio della cucchiaia* ed a farlo agire od a lasciarlo immobile;

c) aggiunta di una appendice *m* sotto il dinanzi della testa mobile, destinata ad urtare contro il nasello della cucchiaia al termine della corsa di apertura, ed a rialzarla.

Il Vetterli però assegnava a questa appendice anche il compito di arrestare la corsa dell'otturatore lungo la culatta, pel contrasto col dente di scatto, e conservava l'antica vite *v* di ritegno al solo scopo di ottenere mercè sua gli spostamenti finali ed iniziali dell'otturatore nell'atto di far girare il manubrio, al quale intento ritoccava in parte la punta della vite medesima. La scanalatura dell'otturatore che scorreva sovr'essa era prolungata fino a sboccare sul dinanzi della testa mobile.

Il magazzino era aperto direttamente nel legno del fusto senza tubo metallico ed era chiuso anteriormente da un breve cappellozzo cilindrico contro il quale trovava appoggio la molla spirale.

La bacchetta era disposta entro un foro praticato al disotto del magazzino e si avvitava nella faccia anteriore della scatola di culatta.

L'arma vuota pesava da 4,550 a 4,600 *kg*: carica con otto cartucce nel serbatoio, una nell'elevatore ed una nella camera, pesava 4,970 *kg*. Colla spada-baionetta questi pesi crescevano rispettivamente a 5,130 e 5,800.

Quest'arma presentava, in confronto col Gras-Kropatschek della marina, qualche miglioramento, cioè:

una maggiore solidità nelle parti determinanti la ripetizione;

la possibilità di connetterle su un sopporto loro speciale separatamente dall'arma e di disgiungerle da questa tutte in gruppo ed assai facilmente;

la soppressione del tubo metallico del serbatoio, evitando così tutte le degradazioni che gli sono inerenti;

una maggiore speditezza e facilità di levare l'otturatore dalla culatta e di riapplicarvelo;

l'aggiunta della bacchetta, di cui il soldato in campagna ha bisogno per le puliture;

una maggiore capienza del serbatoio (8 cartucce invece di 7);

e tutto ciò conservando all'incirca le medesime condizioni di peso che nel Kropatschek della marina.

A nostro avviso però, quest'arma, tenuto conto dell'epoca nella quale è stata presentata, non era, anche fra quelle a magazzino nel fusto, ciò che si conoscesse di più studiato. La lentezza e la difficoltà del caricare il serbatoio, la impossibilità di conoscere a quale specie di fuoco corrispondesse la disposizione del congegno, e di mutarla, senza prima aprire la culatta, erano mende che in altre armi, pur esse a magazzino nel fusto (Mannlicher Mod. 1882) erano già state rimosse.

Se si tien calcolo poi di tutti gli altri inconvenienti propri del magazzino tubolare al disotto della canna, inconvenienti che il Lee ed altri già erano riusciti ad evitare, attuando concetti radicalmente diversi, si deve convenire che quest'ultima proposta del valente inventore non rispondeva a quanto poteva attendersi da lui. Senonchè, non è improbabile che egli si sia attenuto in questo studio

a direttive preventivamente tracciategli, od almeno ch'egli le abbia preferite siccome più promettitrici di riuscita, visto il favore che ottenevano in Francia le armi Gras-Kropatschek della marina, specialmente dopo le loro buone prove in azioni di combattimento.

Infatti vediamo che anche nei progetti di trasformazione posti allo studio per iniziativa officiale è sempre il concetto Kropatschek l'unico preferito. E nelle prove comparative dell'aprile e del luglio 1884, al Gras-Vetterli non si contrappongono che armi Gras ad un colpo, od armi Gras-Kropatschek della marina, od armi derivate da queste come il fucile Chatellerault.

Ed il Gras-Vetterli soccombe per qualche inferiorità di risultati dovuta in gran parte al peso dell'arma, che se poteva essere tollerabile a bordo delle navi era effettivamente alquanto considerevole per le truppe dell'esercito.

Fucile Mod. 1884 o fucile Chatellerault (trasformazione adottata) (Fig. 163ª...174ª).

In seguito alle prove estese fatte dalla Commissione nominata nel marzo 1883 sulle diverse armi presentate, il Ministero della guerra prescriveva che si intraprendesse lo studio per una trasformazione secondo il sistema Kropatschek in modo però da ottenere qualche miglioramento e sovratutto maggiore leggerezza in confronto coll'arma della marina.

Tale studio, fatto sollecitamente nella fabbrica d'armi di Chatellerault, ed al quale prese larga parte anche l'inventore dell'arma Mod. 1874 colonnello Gras, condusse alla definizione del *fucile Mod. 1884.* Questa trasformazione fu subito attuata su parecchie migliaia di armi e 6000 esemplari di esse erano già pronte nel dicembre dello stesso anno per essere spedite alle truppe combattenti nel Tonkino.

Nel fucile Mod. 1884 l'antica canna del fucile Mod. 1874 è stata accorciata di 75 *mm.* L'arma è perciò stata ridotta

alla lunghezza di 1,24 *m*, ma il suo peso fu limitato a 4,250 *kg* (il fucile Mod. 1874 pesava 4,200 *kg*; il Gras-Kropatschek della marina 4,500).

L'alzo è preparato secondo la foggia antica, ma pel puntamento da 200 a 1900 metri. Il mirino consta di una base fissa e di una cresta incastrata trasversalmente a coda di rondine e saldata a stagno. Una graduazione a millimetri incisa sulla base permette di determinare le correzioni permanenti laterali. Per le correzioni permanenti in altezza si cambia la cresta ed a quest'uopo gli armaiuoli hanno creste di ricambio di sei altezze diverse crescenti di millimetro in millimetro.

Le parti della chiusura e dello scatto, salvo alcune lievi varianti analoghe a quelle del Gras-Kropatschek della marina (1), sono le medesime già in opera sul fucile ad un colpo Mod. 1874 (modificato nel 1880 per facilitare lo sfogo dei gas nel caso di rottura del bossolo).

La culatta (Fig. 165ª) presenta le medesime disposizioni che nell'arma della marina, cioè tutti i particolari della culatta del Gras, ai quali si aggiungono: l'apertura inferiore, il rinforzo *a* della guancia destra, il collare anteriore *b* ed il piede posteriore *c*, necessari per porre a sito le parti della ripetizione, e per applicare la scatola che le avvolge e lo scatto a molla ricurva.

La cassa è nuova.

Le parti proprie della ripetizione sono le solite del sistema Kropatschek, cioè:

l'*elevatore a cucchiaia* (Fig. 166ª) col suo piedino *d* biforcuto, col tallone *e* a due appoggi per la molla di stabilità, e colle due sporgenze superiori, l'una *f* funzionante da espulsore, l'altra *g* destinata a ricevere dall'otturatore le spinte pei movimenti che portano in alto la cartuccia;

la *vite perno dell'elevatore* (Fig. 167ª);

il *braccio dell'elevatore* (Fig. 168ª); questo braccio vuol

---

(1) *Giornale d'artiglieria e genio*, parte II, anno 1880, pag. 15.

essere particolarmente osservato perchè, a differenza che nel Kropatschek, è fatto secondo il pensiero del Vetterli a lamina elastica e porta un piccolo dente *h* il quale trova stabilità in due diversi alloggiamenti *h' h'* preparati sulla faccia destra dell'elevatore: in questo modo è evitato il pericolo che il braccio si smuova da sè ed attivi od interrompa intempestivamente la ripetizione;

la *molla dell'elevatore* e la sua *vite* (Fig. 169ª);

la *scatola dell'elevatore* (Fig. 170ª); questa si attacca alla culatta soltanto anteriormente con due denti, viene però trattenuta nella sua posizione dall'appoggio contro le pareti in legno della cassa e specialmente contro quelle del piede posteriore *c* e della estremità del guardamano solidamente vincolato al piede medesimo.

l'*arresto di cartucce* e la sua *vite-perno* (Fig. 171ª); l'arresto, preparato come al solito con una leva rigida sovrapposta ed unita ad una molla ricurva, è imperniato fra apposite orecchiette della scatola di culatta.

Il magazzino è rivestito con *tubo* di lamiera d'acciaio stagnata e può ricevere otto cartucce. La sua molla spirale si unisce verso l'indietro ad uno *spingitoio* metallico (Fig. 172ª) e trova appoggio verso l'innanzi contro il fondo di un *cappellozzo* cavo.

Il *cappellozzo* (Fig. 173ª) è munito di un'ampia rosetta esterna la quale si appoggia contro l'estremità del fusto e viene condotta ad incastrarsi sotto ad un fermo saldato alla canna.

La *bacchetta* ha la testa d'ottone avvitata e fissata con copiglia sull'asta d'acciaio: sta disposta lungo la sinistra dell'arma, assestandosi colla testa entro apposito intaglio della rosetta del cappellozzo e colla punta entro un *dado* a chiocciola (Fig. 174ª) incastrato e fissato con vite da legno nella cassa.

La *spada-baionetta* è la medesima del fucile Mod. 1874.

Come si svolgano in quest'arma le azioni reciproche delle singole parti, è cosa conosciuta. Ci limiteremo perciò a porre in rilievo le mende proprie del congegno per la ripe-

tizione, e lo faremo dopo aver descritto gli altri modelli 1885 e 1886, coi quali le mende medesime sono comuni.

Ad onta dell'accorciamento della canna, anzi a cagione di questo, si dice che il fucile Mod. 1884 dia risultati di tiro migliori di quello Mod. 1874. Riesce però poco spiegabile la notevole differenza nella tensione della traiettoria. Stando alle tabelle francesi la saetta della traiettoria nel tiro a 400 *m* sarebbe col fucile 1884 di 1,55 *m*, mentre con quello Mod. 1874 era di 1,75 *m*. Quest'arma trasformata offrirebbe perciò, nel tiro contro l'uomo in piedi (1,60 *m*) alla distanza di 400 *m* uno spazio intieramente battuto dalla bocca della canna fino al bersaglio, laddove il fucile Mod. 1874 dava uno spazio battuto di soli 131 *m*. È bensì vero che queste tabelle si riferiscono alla cartuccia Mod. 1879-83 e non alle più antiche dei modelli 1874 o 1879. Ma le differenze fra queste sono lievissime e riflettono soltanto qualche particolare nel profilo del proiettile, la sua durezza, e le disposizioni di dettaglio pel disco lubrificatore. La carica invece è la stessa, per qualità di polvere e per peso, in tutte le cartucce.

La scelta di questo modello di trasformazione, inferiore per opportunità meccanica anche a ciò che era stato proposto dal Vetterli, non può spiegarsi se non per la fretta di giungere ad una conclusione e pel desiderio di rafforzare prontamente con un'arma a più colpi le truppe combattenti del Tonkino. L'unica preoccupazione del momento era quella relativa al peso. Questo fucile Mod. 1884 si può dire infatti un Kropatschek della marina alleggerito.

Fucile Mod. 1885 — Sistema della Scuola Normale (trasformazione adottata) (Fig. 175ᵃ....192ᵃ).

Quest'altro modello di trasformazione è stato adottato a pochi mesi di distanza da quello testè descritto.

Considerata dal solo punto di vista dei congegni meccanici, questa nuova soluzione, la quale non è che una

nuova varietà più perfezionata del sistema Kropatschek, rappresenta il tipo definitivo a cui posero capo gli studi francesi. Infatti, stando alle pubblicazioni officiali di quel ministero di guerra, anche l'arma nuova di piccolo calibro è costruita con organi di ripetizione identici a quelli che stiamo per descrivere.

Il perfezionamento principale che s'ebbe in vista di ottenere in questo tipo definitivo delle armi francesi sì trasformate che nuove, fu quello di poter conoscere sempre, e regolare in alcuni casi, il modo di funzionamento dell'arma senza dover aprire la culatta.

Perfezionamenti secondarî furono quelli: di meglio assicurare il giusto collocamento ed il giuoco reciproco dei varî organi della ripetizione montandoli tutti separatamente dall'arma, come aveva fatto il Vetterli, su apposito sopporto: di semplificare il congegno affidando all'arresto di cartucce anche le funzioni della molla di stabilità dell'elevatore, di ottenere discrete condizioni di leggerezza non intieramente a spese della lunghezza della canna come nel fucile Mod. 1884, ma, in parte, anche sopprimendo, come aveva proposto il Vetterli, il tubo metallico del magazzino, ed in parte aprendo nel massiccio del calcio un'ampia cavità cilindrica.

Queste innovazioni, collegandosi con qualche ulteriore variante nei congegni di chiusura e di scatto, si completarono con una robusta ed ampia scatola di culatta la quale funziona quasi solido castello a cui si attaccano tutte le rimanenti parti metalliche dell'arma e quelle in legno della cassa fatta in due pezzi.

Relativamente alla canna ed alla chiusura, pel fucile trasformato Mod. 1885 basta menzionare brevemente le particolarità seguenti:

La canna è stata accorciata di 69,5 *mm* cioè un po' meno che nel fucile Mod. 1884, ed è stata munita di alzo e di mirino identici per tracciato e per avvertenze a quanto si riscontra su quest'ultimo.

L'otturatore, oltre all'allargamento della scanalatura trasversale del cilindro, già attuato nell'arma della marina

e nel Mod. 1884, presenta qui una nuova modificazione. Sulla sinistra del rinforzo della testa mobile è stata aggiunta una sporgenza a guisa di unghia (Fig. 176*) la quale si aggrappa e scorre lungo il labbro sinistro dell'apertura superiore di culatta. Questa sporgenza, che dicesi *guida*, sostiene la parte anteriore dell'otturatore durante i movimenti di va e vieni e contribuisce a mantenerne invariabile ed esatta l'azione sulla cucchiaia.

Per la ripetizione, invece, le cui disposizioni sono quasi intieramente simili nelle due armi trasformata e nuova, è opportuno soffermarsi a vederne in dettaglio le singole parti.

La *culatta mobile* (Fig. 177*) è di forma cilindro-prismatica con lunga appendice di coda e con un rinforzo sulla guancia destra presso alla spalletta che sostiene l'otturatore nello sparo. Opposti risalti sporgenti dalle due guance ed un breve massiccio posteriore ne dividono l'interno come in due compartimenti principali: nel superiore A A, approfondito verso l'innanzi, agiscono l'otturatore e la cucchiaia: nell'inferiore B B si assestano le rimanenti parti dei congegni di ripetizione e di scatto che si introducono dal disotto per un'ampia apertura e tutte montate sul corpo di meccanismo,

La faccia anteriore, massiccia al pari delle laterali, è preparata a chiocciola per ricevere la canna e presenta al disotto di questa un largo incastro per l'estremità del fusto in legno, un risalto d'appoggio al tubo d'arresto dello spingitoio, il foro di sbocco delle cartucce, un alloggiamento pel dente anteriore del corpo del meccanismo, ed una fenditura entro cui giuoca il becco dell'arresto delle cartucce.

Nella guancia sinistra vi è un canale aperto per la bacchetta, l'incastro pel dado che ne trattiene la punta, e la chiocciola per la vite del dado.

Nella guancia destra sono intagliati all'esterno e verso il basso due alloggiamenti v' v' per il bottone di presa della leva di manovra.

Ambe le guance sono attraversate da un foro *h*, preparato a chiocciola in quella di destra, entro il quale si fissa la vite del meccanismo.

Verso l'indietro la culatta presenta all'interno risalti inclinati piani, contro cui si appoggiano le orecchie incastrate del legno del calcio.

Il *meccanismo di ripetizione* è l'insieme (Fig. 178ª) di tutti gli organi preventivamente montati su apposito sopporto, insieme che, come già si è detto, viene introdotto nella culatta per l'apertura inferiore e ne chiude lo sbocco. Esso comprende: il corpo di meccanismo, l'elevatore a cucchiaia, il braccio dell'elevatore, la leva di manovra colla sua molla, l'arresto di cartucce colla sua vite-perno, lo scatto col suo grilletto, la molla dello scatto colla sua vite.

Il meccanismo di ripetizione dev'essere sempre unito al guardamano: si ha così nel ponticello una comoda presa per applicarlo all'arma o staccarlo.

Il *corpo di meccanismo* (Fig. 179ª), sopporto che collega le rimanenti parti, ha la forma di una piastra dalla quale sporgono verso l'alto due orecchie molto rilevate e due lunghe nervature.

Le orecchie devono sorreggere, attraverso al foro *a*, il perno della leva di manovra su cui sono infilati e ruotano l'elevatore a cucchiaia unito al suo braccio e lo scatto. Le nervature offrono fra di loro alloggiamento all'arresto di cartucce ed al piedino biforcuto dell'elevatore. La nervatura di destra presenta inoltre un incasso *bb* per la molla della leva di manovra, molla che si infila sulla vite perno dell'arresto di cartucce allogata nei tre fori *c*, *c*, *c*.

Un piccolo incasso semicilindrico, terminante all'esterno in un foro a chiocciola *d* che attraversa l'orecchia destra, serve di sostegno ad uno dei naselli cilindrici della molla di scatto e permette la applicazione di una piccola vite che il soldato non deve mai levare e che impedisce alla molla di smuoversi da sito.

Il corpo del meccanismo riceve l'attacco del guardamano, ed a questo scopo è munito d'un incastro per il piedino

del ponticello e di un foro a chiocciola per una vite; si unisce poi, alla sua volta, alla culatta per mezzo del dente anteriore *g* e per mezzo della vite del meccanismo la quale attraversa il foro cilindrico *h*.

L'*elevatore a cucchiaia* (Fig. 180*), modellato in genere ad imitazione di quello Kropatschek e perciò colla cunetta per la cartuccia, col piedino biforcuto e colle due sporgenze superiori aventi azione entro la corsìa dell'otturatore, presenta inoltre alcune particolarità notevoli.

La tavoletta di coda è spianata sulla faccia destra concentricamente al foro *a* per il perno di rotazione, onde offrire alloggiamento all'occhio dello scatto che si infila sul medesimo perno.

Al di sotto del foro *a* la tavoletta medesima è ampliata ed attraversata da un altro foro *m*, per l'attacco del *braccio* che fa da regolatore della ripetizione.

Sotto al corpo della cucchiaia v'è un solo tallone *n* a due facce, l'una curva e l'altra piana, e disposto in modo da corrispondere alla estremità della leva dell'arresto di cartucce. Quando l'elevatore è rialzato, la leva si appoggia sotto la faccia curva e lo sostiene: durante le rotazioni all'ingiù, la leva cede e si abbassa, finchè verso il termine del movimento la sua estremità scatta dinanzi alla faccia piana ed impedisce all'elevatore di risollevarsi se non interviene una impulsione vigorosa. Si ottiene così che l'arresto di cartucce, pur funzionando regolarmente allo sbocco del magazzino, provveda eziandio alle funzioni della apposita molla di stabilità che il Kropatschek collocava dietro e sotto la coda dell'elevatore.

A sinistra della coda vi è infine una spalletta *o* la quale facilita la ricomposizione del congegno: si fa infatti appoggiare questa spalletta contro l'orecchia sinistra del corpo di meccanismo e si precisa così la posizione dell'elevatore.

Il *braccio dell'elevatore* (Fig. 181*) ha la forma di una leva a gomito, girevole intorno ad un perno cilindrico *m* col quale fa corpo. Voglionsi notare qui: l'intaglio *p q r*, sulle cui facce *p q* e *q r* agisce il dente della leva di ma-

novra per produrre le rotazioni che rialzano la sommità *s* del braccio o la abbassano: il gradino *t* che offre un punto d'appoggio per assestare la molla della leva di manovra durante la ricomposizione, e finalmente lo spianamento inferiore *u u* che, appoggiandosi e contrastando contro la nervatura destra del corpo di meccanismo quando si vuol abbassare il braccio mentre l'elevatore è inclinato all'ingiù, obbliga invece quest'ultimo a rialzarsi per permettere il caricamento successivo: questo appoggio si mantiene finchè la cucchiaia sta rialzata.

La *leva di manovra* (Fig. 182ª) consta d'un robusto perno cilindrico con dente, innestato perpendicolarmente sopra un braccio di leva a bottone di presa risvoltato e filettato.

La leva si applica esternamente al lato destro del corpo di meccanismo e col suo perno *a* attraversante le orecchie di quest'ultimo sorregge, come s'è già detto, lo scatto e l'elevatore, i quali ruotano intorno a lui. La leva, libera alla sua volta di ruotare quando si sposta il bottone di presa *v* sporgente al di sotto della culatta, agisce col suo dente *q* entro l'intaglio *p q r* del braccio dell'elevatore ed offre modo in talune occasioni di mutare il funzionamento dell'arma senza aprire la culatta: pel fuoco a caricamento successivo si spinge il bottone in avanti; per quello a ripetizione lo si ritira.

La leva riceve stabilità da apposita molla, la quale preme sull'una o sull'altra delle due facce piane ed inclinate all'indentro *z z*, preparate sotto al risalto della sua testa.

La *molla della leva di manovra* (Fig. 183ª), che adempie alle funzioni testè indicate, si fissa nell'incasso della nervatura destra del corpo di meccanismo, infilandola sulla vite-perno dell'arresto di cartucce.

L'*arresto di cartucce* (Fig. 184ª) è composto come nel Kropatschek: ha però una leva rigida più robusta e troncata verso l'indietro a piano inclinato.

Scatto, molla di scatto e grilletto (Fig. 185ª). Il tracciato di queste parti è abbastanza precisato nelle figure: ed il

loro insieme, incastrato fra il corpo di meccanismo ed il di sotto della culatta, funziona nel modo consueto. Basta notare qui che la molla di scatto è perfettamente simmetrica e che nel porla a sito, dopo aver assestato uno dei suoi naselli nell'incasso del corpo di meccanismo, convien fissarvelo introducendo per l'orecchia destra l'apposita piccola vite.

La *cassa* è in due pezzi, fusto e calcio.

Lungo il *fusto* (Fig. 186ª) è aperto il condotto tubolare che fa da magazzino delle cartucce, a completare il quale si aggiungono le seguenti parti: il *turacciolo* (Fig. 187ª), cappellozzo metallico cavo avvitato nel legno, con rosetta a brevissimo risalto e con due fori di presa: il *tubo d'arresto dello spingitoio* (Fig. 188ª) che penetra e si assesta con una spalletta *e* e con un dente *f* nella parete anteriore della culatta, quindi si infila nel condotto tubolare del fusto prendendo posizione invariabile nel legno per mezzo del risalto *l* e di una copiglia che collega le due parti: finalmente la *molla spirale* unita per mezzo d'una copiglia allo *spingitoio* (Fig. 189ª) e contrastante verso l'innanzi contro il fondo del turacciolo.

Il *calcio* (Fig. 190ª), alleggerito con un'ampia cavità cilindrica sboccante sul calciolo, finisce all'innanzi in due orecchie troncate a piano inclinato fra le quali passa il congegno di scatto.

Queste sono rinforzate da una robusta chiavarda (Fig. 191ª), detta *sopporto delle orecchie*, introdotta orizzontalmente attraverso alla impugnatura e fissata sulla faccia sinistra con un *dado* che il soldato non deve mai svitare.

Alle parti descritte fin qui si aggiungono i soliti fornimenti e la spada-baionetta, sui quali non importa soffermarsi. Accenneremo soltanto che il *bocchino* nel Mod. 1885 è chiuso al disopra (Fig. 192ª) e porta il fermo posteriore di spada-baionetta, un occhio per la bacchetta, e due alette per una vite d'unione colla canna.

Il regolamento francese, il quale dà di quest'arma Mod. 1885

le sole differenze che la distinguono da quella Mod. 1884, non menziona variante alcuna nè circa al peso nè circa ai dati della traiettoria.

Astrazion fatta dalle numerose probabilità di incagli derivanti da maneggio meno accurato dell'otturatore o da alterazioni di parti, probabilità comuni a tutti i modelli delle armi francesi attualmente in servizio, convien riconoscere che nel sistema ora descritto l'intendimento di assicurare esattezza al modo d'agire reciproco dei diversi organi dei congegni è stato grandemente curato: la posizione di ciascuno di essi è nettamente determinata e deve mantenersi invariabile. È questo un pregio il quale aggiunge valore agli altri due perfezionamenti, del poter conoscere come sia preparato il congegno senza aprire la culatta, e della abolizione della molla dell'elevatore.

Fucile Mod. 1886 o fucile Lebel (Fig. 193ª... 198ª).

Dopo quanto abbiamo già detto, e dal nostro punto di vista limitato specialmente all'esame dei congegni meccanici, per render conto del modo di costruzione di questo fucile che costituisce il nuovo armamento francese, non è più necessaria una apposita descrizione completa (1). Basta invece porre in rilievo le poche differenze che lo distinguono dal modello ultimo adottato per la trasformazione, il che contribuisce anche a fissare meglio nella mente i caratteri delle singole armi francesi presentemente in servizio.

Nella *canna*, d'acciaio temprato, abbiamo l'innovazione più importante, quella del calibro, ridotto ad 8 *mm* (accettazione 7,98, rifiuto in servizio 8,20). La rigatura è volta a sinistra con passo di 24 *cm*: le righe sono quattro, larghe

---

(1) Descrizione e figure complete sono già state pubblicate in questa *Rivista* nel fascicolo di novembre 1888, pag. 285 e seg.

quanto i pieni, e profonde 0,15 *mm*. Dal metallo della canna sono ricavati il basamento del mirino ed il fermo anteriore di spada-baionetta.

Il fermo posteriore si trova anch'esso sulla canna, ma vi è saldato a stagno, perchè la spada-baionetta ha il piuolo collocato vicino alla crociera ed ha sull'impugnatura un tappo d'acciaio a risalto circolare il quale si incastra nel bocchino: così gli urti d'ogni specie sono sostenuti dal fermo anteriore e dal fornimento che unisce la canna alla cassa.

Il *mirino* è formato anche qui con una cresta incastrata a coda di rondine nella base e saldata a stagno, la quale però è fissata a 0,5 *mm* sulla sinistra del piano di simmetria dell'arma. Sulla cresta e sulla base è inciso un sol segno di collimazione e non risulta siano ammesse correzioni permanenti laterali, nè sostituzione con creste di diversa altezza.

L'*alzo* è costruito sullo stesso principio di quelli delle armi 1874 e trasformate, però con gradini sullo zoccolo e con ritto a cursore semplice, cioè senza allungamento. La semplificazione del ritto è conseguenza della notevole tensione della traiettoria: basta infatti avvertire che, mentre nelle armi trasformate la tangente dell'angolo di proiezione per la distanza di 1900 *m* giunge a 153 millesimi, qui per la distanza massima di 2000 *m*, è di 106. La graduazione comincia a 250 *m* con una tacca che si scopre rovesciando il ritto intieramente in avanti sulla canna. Le linee di mira fra 400 ed 800 *m* si hanno col ritto abbattuto sullo zoccolo e spostando il cursore sui successivi gradini: quelle fra 900 e 1900 sono date dal cursore rialzato lungo il ritto verticale: per l'ultima di 2000 serve una tacca preparata sulla sommità. Sul ritto sono incise a destra le graduazioni per ettometri intieri ed a sinistra quelle per mezzi ettometri.

Le *pareti della canna*, mentre corrono dalla bocca fino all'alzo con andamento esterno tronco-conico, presentano fra lo zoccolo d'alzo e la culatta un notevole ingrossamento il quale ne accresce di molto la resistenza nel tratto soggetto alle maggiori tensioni. È questa una misura che, se col per-

fezionarsi del modo d'agire della nuova polvere potrà sembrare eccessiva, noi giudichiamo invece molto previdente, perchè offre margine per l'impiego delle polveri via via più potenti che verranno certamente prodotte in un avvenire non lontano, margine quindi per perfezionamenti ancora più notevoli nella giustezza e nella efficacia del tiro.

I diametri esterni della canna sono: 15 *mm* alla bocca, 20 *mm* al raccordamento colla camera, 28 *mm* alla parte anteriore di questa e 30 *mm* alla parte posteriore. La sua lunghezza totale è 800 *mm*, quella della parte rigata 0,7275 *mm*.

Il *sistema di chiusura* offre una novità di rilievo: l'appoggio all'otturatore nello sparo è stato assicurato anche dall'azione di due alette allogantisi entro incastri corrispondenti della culatta mobile. Vediamone i particolari:

La *testa mobile* (Fig. 194ª) è il pezzo al quale si sono aggiunte le due alette in discorso *a a*, e dovendo essa non solo scorrere, ma anche ruotare col cilindro, presenta rispetto alla testa mobile Gras ed a quelle modificate dei fucili trasformati le altre differenze seguenti:

1° il suo corpo misura una lunghezza relativamente maggiore;

2° invece del rinforzo è munita del bottone *b* e della nervatura *c* che prima stavano sul cilindro;

3° si collega con quest'ultimo, non solo per l'addentellarsi delle due sporgenze ora nominate, ma anche per l'azione d'una vite la quale attraversa il rinforzo del cilindro ed un collare *d* della testa mobile;

4° porta un estrattore *e* incastrato con piedino a coda di rondine e fatto con una sola lamina intieramente annidata nel suo incasso;

5° invece della scanalatura lungo il lato destro per la vite di ritegno ha una scanalatura sul lato opposto per la vite d'espulsione;

6° la scanalatura inferiore pel dente di scatto si limita a brevissimo tratto sul risalto del collare in *f*.

La maggiore lunghezza della testa mobile, l'aggiunta del collare e lo scambio nel modo di collegarsi col cilindro, tro-

vano spiegazione non solo nella presenza delle alette e nella aggiunta della vite che trasmette a queste ultime i movimenti rotatori, ma anche nei rapporti col percussore. Dovendo la testa mobile rotare, si è dovuto prolungare di tanto la sua presa da darle azione sull'asta del percussore, anche quando il congegno è armato. Ove ciò non fosse, la testa mobile girerebbe col percussore nell'atto dell'apertura e senza di lui nella chiusura; la parte appiattita dell'asta rimarrebbe non in corrispondenza colla cavità ovale, e sarebbe di poi impedita la corsa del congegno di percossa. Per certo questo continuo ruotare del percussore e del suo bottone a **T** non è un perfezionamento. Ma se per evitarlo si fosse fatta l'asta del primo intieramente cilindrica, il bottone non avrebbe avuto posizioni determinate e, potendo mancare il suo collegamento col cane, si sarebbe reso possibile l'inconveniente lamentato nel Mauser del modello primitivo 1871, di percosse inferte sulla cassula con forza d'urto insufficente. E notisi che per evitare pericoli, possibili quando le cartucce stanno una dietro l'altra nel magazzino, le cassule francesi sono coperte di apposito riparo e sono assai meno sensibili di quelle germaniche del 1871.

Non era però necessario tenersi così schiavi alle forme antiche del Gras. Con disposizioni diverse s'avrebbe potuto aver un percussore semplice, ben collegato e non soggetto di continuo ad inutili rotazioni.

Il *cilindro* (Fig. 195ª) differisce da quello Mod. 1885 per l'aggiunta del rinforzo anteriore, per la mancanza della scanalatura destra scorrente sulla vite di ritegno, per la presenza d'altra scanalatura lungo il lato sinistro, e con risvolto, nella quale agisce la vite di espulsione. Sul rinforzo, oltre alle disposizioni per l'attacco della testa mobile, si notano una breve ugnatura di guida *h* aggrappantesi al labbro sinistro dell'apertura di culatta, e l'arrotondamento dello spigolo anteriore sinistro.

La *culatta* (Fig. 196ª e 197ª), oltre all'essere, in vicinanza della canna, più lunga e più ingrossata che non quella Mod. 1885, differisce da questa anche per le particolarità

seguenti: 1° è priva della vite di ritegno; 2° è munita d'una apposita vite d'espulsione attraversante la guancia sinistra; 3° alla estremità anteriore dell'apertura presenta al rinforzo del cilindro un battente la cui superfice è in parte elicoidale ritirantesi verso destra ed in parte piana; 4° è solcata nell'interno dagli incastri per le alette, dapprima longitudinali e nel piano di simmetria dell'arma, quindi risvoltati con ampio raccordamento arrotondato; 5° presenta ai movimenti della testa dell'estrattore un incastro apposito addentrantesi e scendente verso destra fino a sboccare in altro incastro brevissimo aperto allo stesso scopo nell'orifizio della canna.

Aggiungasi a tutto ciò un'ultima variante recata all'*elevatore a cucchiaia* (Fig. 198ª), la coda del quale è priva della sporgenza anteriore espellente i bossoli, ed ha una sporgenza posteriore *m* tanto rilevata da far sempre ostacolo all'aletta della testa mobile, anche quando l'elevatore è rialzato.

Tutte queste varianti fanno sì che:

1° Quando la culatta è chiusa, le alette della testa mobile stanno allogate nei risvolti trasversali dei loro incastri ed il rinforzo del manubrio si appoggia contro la parte piana della spalletta della culatta.

2° Durante il primo ruotare del manubrio per aprire, tanto le alette, quanto il rinforzo del manubrio stesso si disimpegnano dagli incastri e dalla spalletta ora detta, senza che l'otturatore retroceda.

3° Durante la rimanente rotazione, il contrasto del rinforzo del cilindro contro il battente elicoidale della culatta, e quello della vite d'espulsione contro il fianco della scanalatura risvoltata, fanno retrocedere l'otturatore e determinano lo spostamento iniziale del bossolo.

Le alette seguono liberamente questo movimento fra le pareti ricurve degli incastri; e l'estrattore aggrappandosi all'orlo del bossolo lo costringe forse a girare, facilitandone così il distacco dalle pareti della camera. A rotazione ultimata il percussore ed il bottone a T si trovano disposti in

modo che le alette di quest'ultimo stanno in corrispondenza cogli spacchi d'uscita dal cane (Fig. 193ᵃ).

4° Al termine della corsa d'apertura, l'aletta inferiore della testa mobile incontra la sporgenza *m* della coda dell'elevatore, la smuove, se del caso, finchè l'elevatore si sia rialzato, quindi trova in essa l'ostacolo di fermata dell'intiero otturatore.

5° Nella chiusura, l'avanzare dell'otturatore durante la prima rotazione del manubrio è determinato dai contrasti della vite d'espulsione e della parte arrotondata della spalletta di culatta contro le corrispondenti superfici del cilindro. Le alette non vi cooperano in alcun modo perchè girano liberamente negli ampi risvolti. A chiusura ultimata, il percussore ed il bottone a **T** hanno ripreso la posizione normale e sono completamente collegati col cane.

A prima giunta sembra che queste disposizioni siano opportune e che, assicurando all'otturatore un appoggio più razionale e più solido, realizzino sul sistema precedente un vero perfezionamento. Se ci facciamo però ad esaminarle, specialmente senza perdere di vista la circostanza che si trattava qui non già di un'arma oramai costruita e perciò difficile a modificare, ma di un'arma che si doveva costruire intieramente nuova, non possiamo a meno di rilevare talune mende essenziali.

Per noi i pregi principali dell'appoggio su due alette stanno nella solidità e nella giusta simmetria delle resistenze, nella cessata necessità di combaciamento fra le superfici cilindriche dell'otturatore e della culatta, nella opportunità invece di un certo giuoco che dia ricetto alle fecce e che assicuri l'azione dell'otturatore, anche se coperto di polvere, di sabbia, di ruggine ecc., nella possibilità infine di risparmiare alla culatta il serio indebolimento dell'ampia spaccatura prolungata fino alla sua base posteriore.

Orbene, nell'arma nuova che stiamo esaminando, all'infuori della simmetria di resistenza non troviamo alcuno dei tanti pregi ora enumerati.

E questa stessa disposizione con due alette simmetriche, la vediamo complicata e resa forse illusoria per la coesistenza di un terzo appoggio, quello del manubrio sulla spalletta. Infatti, o la testa mobile ha giuoco longitudinale sulla vite di collegamento col cilindro, ed allora le parti sono in certa guisa slegate, tutta la resistenza è affidata alla testa mobile, e cessa la necessità d'una culatta, d'un otturatore e d'un manubrio così aggiustati, così sviluppati, così pesanti. O la testa mobile non ha giuoco longitudinale, ed allora, dovendo gli incastri avere dimensioni tali che permettano la sollecita entrata delle alette, l'appoggio nello sparo si eserciterà soltanto fra il manubrio e la spalletta, nel qual caso tutte le novità recate alla testa mobile saranno una complicazione inutile, se non anche dannosa, perchè si esporrà la punta della vite di collegamento a sostenere ed a trasmettere da sola tutta la forza viva di rinculo delle parti antistanti.

E nemmeno il modo di collegamento fra la testa mobile ed il cilindro ci sembra molto felice.

È reso necessario l'impiego del cacciavite, e sovrattutto non v'è fra le due parti alcun assestamento progressivo, immanchevole.

Inoltre, per quanto la brevità della istruzione francese e la poca chiarezza delle sue figure permettono di rilevarlo, quest'otturatore presenta un nuovo inconveniente, un nuovo appunto di poca semplicità. Sembra che a cagione dell'aletta inferiore non si possa levarlo dalla culatta senza procedere prima ad una sua parziale scomposizione, onde togliere la vite ed estrarre la testa mobile dall'apertura superiore. Se è così realmente, analogo disturbo si ripete in modo inverso quando si riapplica l'otturatore all'arma: in questo ultimo caso poi incombe al soldato una nuova avvertenza, quella di collocare preventivamente il percussore ed il bottone a T in esatta posizione rispetto al cane, posizione che è diversa secondochè il congegno è armato od allentato.

È qui il caso di avvertire che il grilletto, a differenza che nei modelli 1884 e 1885, è preparato col dorso a doppia

gibbosità. Sembra però che questo particolare non abbia influenza sul render possibile l'estrazione dell'otturatore completo, perchè il modo d'unione fra lo scatto e l'elevatore impedisce di produrre sulla coda di questo notevoli abbassamenti per opera dello scatto, e perchè due costole sporgenti nella parte anteriore della culatta limitano le rotazioni della cucchiaia verso l'alto: laonde, per quanto si facesse forza sul grilletto, la sporgenza che fa contrasto colla aletta della testa mobile non potrebbe abbassarsi.

Aggiungasi a tutto ciò che non troviamo alcuna disposizione di sicurezza propriamente detta, facile, e veramente efficace, ma ancora il solo ripiego d'una semplice tacca di riposo pel cane non interamente disarmato. Per porre il congegno in questa posizione bisogna agire contemporaneamente colle dita delle due mani, sul grilletto per abbassare il dente di scatto, sul nasello del cane per trattenerlo dal gittarsi in avanti con violenza, e sotto al manubrio ed al rinforzo del cilindro per impedirne la rotazione completa. Se il soldato dimentica od eseguisce male l'una o l'altra di queste due ultime prescrizioni, crediamo che l'arma presenterà invece di sicurezza un pericolo. Inoltre il cane può sempre svincolarsi sotto strappate eventuali.

Si vede adunque come questo congegno di chiusura, invece d'essere davvero più perfezionato del precedente, da qualunque lato lo si consideri offra inconvenienti maggiori o meno giustificabili che per l'addietro e pecchi per scemata semplicità, per lavorii inutilmente accresciuti, per indeterminazione di criteri, per irrazionalità di tracciati. Questo nuovo portato degli studi francesi non è altro che una agglomerazione poco felice di due concetti disparati, del migliore dei quali si sono sacrificate le prerogative più pregevoli. Si è però ottenuto così di dare anche all'arma nuova la medesima impronta di quelle del Mod. 1874 ora trasformate.

Quanto al *congegno per la ripetizione* invece, pur riservandoci di menzionare fra breve tutti gli inconvenienti ai quali dà luogo, comuni del resto anche alle due armi trasformate, per questo fucile M. 1886 dopo quanto abbiam

descritto ed osservato nel fucile Mod. 1885, non abbiamo a rilevare alcuna caratteristica speciale, nè alcuna variante di dettaglio.

Il fucile Mod. 1886 è privo di bacchetta.

Anche la *spada-baionetta* di questo modello offre qualche novità: la lama, di uguale lunghezza della precedente, è però più ristretta, a quattro costole ed a quattro sgusci eguali: l'impugnatura è fatta in bronzo-nikel ed è chiusa alla sommità da un tappo d'acciaio ribadito; presso alla crociera che è d'acciaio sta innestata una ghiera pure d'acciaio la quale porta il piuolo e la rispettiva molla fatta a spirale: il peso della spada-baionetta, escluso il fodero, da 500 *g* è ridotto a 400 *g*: col fodero è di 600 *g*.

Le tre armi ora in servizio nell'esercito francese, tutte concretate, per quanto concerne la ripetizione, secondo il concetto del Kropatschek, partecipano tutte egualmente degli inconvenienti numerosi che si obbiettano a questo sistema e che giova qui brevemente ricordare.

Innanzi tutto l'alterazione o la rottura delle molle, la minore esattezza od i logorii delle singole parti, e le inavvertenze d'un maneggio concitato, possono dar luogo ad incagli di varia specie quali i seguenti:

Se la molla di stabilità dell'elevatore (nei Mod. 1885 e 1886 la parte anteriore di quella dell'arresto delle cartucce) è spezzata od indebolita, può accadere che l'elevatore già sollevato ceda al peso della cartuccia, o che l'elevatore abbassato, ma instabile, si smuova e si sollevi sotto le prime scosse dell'aprir la culatta: nel primo caso la cartuccia spinta innanzi non entra nella culatta; nel secondo la punta della pallottola sollevata troppo presto impedisce l'estrazione del bossolo.

Questi due medesimi inconvenienti possono prodursi anche quando nel maneggio dell'otturatore si intraprenda la corsa di chiusura prima d'aver ultimata quella d'apertura, ciò che impedisce all'elevatore di rialzarsi completamente,

e quando non si abbatta bene il manubrio, ossia non si spinga in giù la cucchiaia fino alla posizione di stabilità.

Gli inconvenienti stessi poi, ove il soldato non tolga colla mano la cartuccia dell'elevatore ovvero non sia esperto nel porre loro riparo, possono complicarsi per l'uscita della nuova cartuccia dal serbatoio, la quale al successivo abbassarsi dell'elevatore vi scorre sopra in parte e lo immobilizza interamente.

Di eguale immobilizzazione, che è più grave se la nuova cartuccia sollevando la pallottola di quella precedente vi scorre sotto per diversi centimetri, possono essere causa anche altre eventualità, come: la rottura del becco dell'arresto di cartucce, la mancata estrazione del bossolo, un erroneo maneggio dell'otturatore prima di aver sparato la cartuccia che sta nella camera, finalmente un maneggio troppo concitato o celere, nel qual ultimo caso la cucchiaia può rimanere inceppata, anche per la sola cartuccia che dovrebbe essere portata alla camera ma che non fa in tempo ad uscire dal magazzino.

Nel Mod. 1884 in cui, come vedemmo, l'esatto collocamento delle parti non è così curato come nei due modelli più recenti, l'elevatore può talvolta sollevarsi di troppo: allora la cartuccia uscente si caccia e si forza sotto al suo piedino e non v'è modo di ripararvi se non scomponendo l'arma completamente.

Inconvenienti inversi, cioè di mancato afflusso delle cartucce, sono occasionate da debolezza, da rottura o da accavallamento di spire della molla del serbatoio, da ripiegamenti di metallo sul becco dell'arresto o sugli orifizi dei tubi che rivestono in tutto od in parte le pareti del magazzino, da ammaccature o da inflessioni nelle pareti medesime (specialmente nel Mod. 1884).

Voglionsi inoltre ricordare tutte le circostanze di minore opportunità inerenti alla disposizione del serbatoio sotto alla canna, cioè lo squilibrio dell'arma se intieramente carica, il continuo spostarsi del centro di gravità che indurrebbe il soldato a mutare il punto d'applicazione della mano

reggente il fucile, l'impossibilità di vedere quante cartucce siano nel magazzino, la somma difficoltà di eseguirne il caricamento e l'impossibilità quindi di rinnovarlo nei momenti in cui più urgerebbe poterlo fare, la impossibilità infine, per quanto si riferisce al solo Mod. 1884, di conoscere dall'esterno per quale modo di funzionamento è preparato il congegno e di mutarlo senz'aprire la culatta.

I due modelli più recenti 1885 ed 86, per la aggiunta della leva di manovra ovviano a quest'ultimo appunto. Vuolsi però avvertire che il vantaggio di poter mutare la disposizione del congegno senz'aprir la culatta si limita alla circostanza in cui dopo sparato a caricamento successivo si deve agire a ripetizione. In tutte le altre circostanze la cartuccia respinta dal serbatoio nell'elevatore si oppone all'alzarsi di quest'ultimo. E quando si prepara l'arma carica, se si vuol evitare la probabilità di aprire il fuoco subito a ripetizione, bisogna rinunziare alla 10ª cartuccia e rialzar l'elevatore mentre la culatta è aperta, appena finito di riempire il magazzino.

I molti e pregevoli progressi realizzati in questi ultimi anni nella tecnica delle armi ed il posto eminente che la Francia occupa in fatto di industrie militari giustificavano un'aspettazione, almeno intorno all'arma nuova, ben diversa da quanto la realtà ci ha portato.

PORTOGALLO.

Fucile Guèdes-Kropatschek Mod. 1886 (adottato) (Fig. 199ª... 210ª).

Un'altra varietà del sistema primitivo Kropatschek è data dall'arma nuova di piccolo calibro adottata nel 1886 in Portogallo.

Degli studi fatti colà poco si conosce. Consta però che nel

1885 era stato adottato un fucile a caricamento semplice del calibro di 8 *mm* con canna e cartuccia Guèdes. E che nell'anno successivo, mentre il nuovo armamento era ancora in costruzione, si pensò di mutare il congegno di chiusura e di aggiungervi gli organi per la ripetizione, ciò che fu fatto appigliandosi ai concetti del Kropatschek e procurando di perfezionarne le disposizioni di dettaglio.

L'arma così composta, e che è ora regolamentare, porta perciò il nome di fucile Guèdes-Kropatschek Mod. 1886.

Le innovazioni ch'esso reca, dopo quanto abbiamo veduto circa i congegni a ripetizione delle armi francesi Mod. 1885 e 1886, sono piuttosto di forma che di sostanza. Come in Francia, anche in Portogallo si procurò: di ottenere che il congegno regolatore fosse maneggiabile dall'esterno; di diminuire il numero delle molle agenti sulla cucchiaia elevatrice; di accrescere solidità ai sopporti per ottenere immutevoli la posizione e l'azione reciproca delle parti. Le differenze rispetto alle soluzioni studiate presso la Scuola Normale francese stanno nei tracciati.

La *canna*, d'acciaio abbrunato, è al calibro di 8 *mm*, con quattro righe eguali inclinate verso destra secondo un passo di 29 *cm*. Alla estremità anteriore fanno corpo col metallo della canna un basamento molto rilevato per la cresta del mirino. un piccolo fermo su cui si assesta la fascia del bocchino, e tre piccole sporgenze formanti tra loro due incastri nei quali si aggrappano la rosetta del cappellozzo che chiude il serbatoio ed una chiavetta che unisce la cassa, il bocchino e la bacchetta. All'estremità posteriore (Fig. 199*) v'è lo zoccolo d'alzo, ricavato esso pure dal metallo della canna, e l'avvitatura per la culatta.

L'*alzo* è simile a quello delle armi francesi trasformate. Le due prime linee di mira, per 300 e per 400 *m*, si ottengono ribaltando intieramente il ritto rispettivamente in avanti od all'indietro: quelle fra 500 e 1500 *m*, col ritto verticale e colla tacca del cursore; quella per 1600 *m*. colla tacca sulla sommità del ritto: le altre fino a 2200 *m*, colla tacca sulla sommità dell'allungamento.

Il *congegno di chiusura* (Fig. 199ª...206ª) è un misto dei due sistemi Gras e Mauser.

Dell'uno troviamo riprodotta la testa mobile coll'estrattore a doppia lamina: è però qui invertito il collegamento col cilindro, il rinforzo del quale si prolunga in avanti fino ad incontrare il battente della culatta dove deve aver luogo il contrasto per lo spostamento iniziale del bossolo.

Dell'altro sono conservati il cane, l'apparecchio di sicurezza, il modo d'unione col percussore. La vite prigioniera *a* che attraversa la parete sinistra del cane (Fig. 203ª) contrasta contro il gradino *a'* (Fig. 206ª) dove ha termine lo spianamento del percussore e soddisfa così al doppio scopo di impedire le rotazioni fra le due parti ed il loro distacco nell'istante della percossa.

La testa mobile ed il cilindro hanno azione sugli organi della ripetizione: la prima, coi due risalti *b b* che chiudono anteriormente la scanalatura pel dente di scatto, risalti che dopo aver oltrepassata la sporgenza *c* dell'elevatore (Fig. 207ª) destinata all'espulsione, devono battere contro la sporgenza ultima *b'* per farlo rialzare: il secondo (Fig. 200ª), coi risvolti della scanalatura oradetta, i quali permettono di farlo ruotare al disopra delle diverse sporgenze dell'elevatore medesimo. Questi risvolti presentano però una novità; mentre i due posteriori *c'* e *b''* sono di profondità costante, perchè devono dar ricetto alle due sporgenze fisse *c* e *b'*, quello anteriore *d'*, invece, è di profondità decrescente, tale cioè che quando il manubrio è abbattuto non presenta più verso il basso spazio alcuno d'alloggiamento. Corrisponde a questo risvolto anteriore il nasello *d* d'una tavoletta (Fig. 199ª e 208ª), la quale soddisfa alle medesime funzioni del braccio dell'elevatore che vedemmo nei due ultimi fucili francesi. Se la tavoletta è girata in modo che il suo nasello *d* sia sporgente, viene ricacciata in giù, durante la chiusura, per effetto del rotare del cilindro e fa abbassare con sè anche la cucchiaia. Se invece è girata in modo che il nasello sia nascosto, non riceve dal cilindro alcuna spinta e lascia la cucchiaia immobile e rialzata.

La *culatta* (Fig. 199ª) è cilindrica, con robuste guance verticali volte in basso offrenti alloggiamento al congegno di ripetizione. La sua apertura inferiore viene chiusa con una solida piastra *s t* fissata invariabilmente per mezzo d'una unghia di presa e di due viti laterali. A queste guance ed a questa piastra si applicano direttamente le parti del congegno senza bisogno dell'apposito sopporto voluminoso e pesante che abbiam veduto nell'ultimo tipo francese.

Escluso il corpo di meccanismo qui mancante, le altre parti del congegno corrispondono a quelle delle armi francesi colle lievi varianti appresso indicate.

L'*elevatore a cucchiaia* (Fig. 207ª) ha nella coda un ampio spacco entro cui si alloga e giuoca la tavoletta; ha inoltre due fori, uno liscio ed a chiocciola per una piccola vite su cui si impernia la tavoletta medesima, ed uno cilindrico di due ampiezze diverse per il robusto perno a presa esterna che soddisfa qui alle medesime funzioni della leva di manovra.

La *tavoletta* (Fig. 208ª) tien luogo, come già abbiamo detto, del braccio dell'elevatore. Essa è perciò largamente intagliata ad angolo ottuso in *e* dove deve ricevere dal perno i movimenti di rotazione. È inoltre provveduta verso il basso di una costola piana *f g* la quale, allorchè si fa rotare la tavoletta all'indietro fino a nascondere il nasello *d* entro l'elevatore, contrasta contro il massiccio sottoposto della culatta ed obbliga la cucchiaia a sollevarsi se abbassata, ed impedisce che cada quando già si è sollevata.

Il *perno dell'elevatore* (Fig. 209ª) rappresenta qui la leva di manovra ed è perciò provvisto d'un braccio esterno con un piccolo bottone di presa *p*. Il suo corpo è cilindrico, in due parti di diverso diametro. Sulla prima parte di diametro maggiore, sono preparati due incassi *m* ed *n* a fondo piano e ad angolo retto tra loro, nei quali ha azione la molla *m n o* di stabilità. Al termine della prima parte v'è uno spianamento lievemente incurvato *d' f'*, tangenziale alla parte successiva di diametro minore, spianamento destinato a combaciare contro l'una o contro l'altra faccia dell'intaglio *f e d*

della tavoletta ed a trasmettere a questa i movimenti rotatori impressi dalla mano alla presa esterna. Il perno ha perciò due posizioni determinate, cioè col bottone di presa o volto al basso, o ritirato all'indietro: alla prima corrisponde il funzionamento a carica successiva: alla seconda quello a ripetizione. Un segno di collimazione *r* inciso sul braccio e sulla guancia della culatta indica la posizione nella quale è possibile estrarre il perno, posizione che è l'intermedia fra le due ora dette.

La *molla di stabilità del perno* (Fig. 199ª sez. A B e Fig. 210ª) è annidata e fissata con vite sotto al rinforzo della guancia destra della culatta in *o*.

L'*arresto di cartucce* (Fig. 199ª) è composto nel modo solito, e soddisfa come nelle ultime armi francesi a regolare lo sbocco delle cartucce del magazzino ed a mantenere immobile la cucchiaia nelle sue due posizioni estreme. È imperniato intorno alle due viti che fissano la piastra inferiore *s t* alle guance della culatta.

Il *magazzino*, aperto lungo il fusto della cassa, è rivestito intieramente da un tubo d'ottone. Tanto il tubo quanto lo spingitoio metallico della spirale trovano nell'orifizio della culatta un lieve risalto d'arresto. Il tubo è chiuso alla sommità dal cappellozzo metallico la cui rosetta si incastra come già abbiam detto fra due sporgenze della canna.

Il *congegno di scatto* (Fig. 199ª) non presenta alcuna novità, è preparato come nel fucile francese Mod. 1886, però si impernia nel rovescio della culatta ed è sollecitato da una molla ad una sola lamina fissata da apposita vite.

La *cassa* è in un sol pezzo: lungo la faccia sinistra del fusto presenta, scoperto in gran parte, il canale per la bacchetta, che finisce in un apposito dado a chiocciola incassato nel legno presso la culatta. È unita alla canna con un bocchino attraversato da chiavetta e portante il fermo di sciabola-baionetta, quindi da due fascette da serrarsi con vite a bottone ribadito e contrastanti contro le estremità di piccole copiglie d'ottone attraversanti il legno.

La sciabola-baionetta è ad impugnatura di legno, con cro-

cera senza gancio, e con piuolo a molla spirale: la lama è molto robusta, forse eccessivamente. Il fodero è di lamiera d'acciaio verniciata di nero.

La cartuccia è lunga 82,2 *mm* e con pallottola rivestita di rame.

Il fucile è capace di 10 cartucce, di cui otto nel serbatoio. Colla sciabola-baionetta è lungo 1,792 *m* e pesa (senza cartucce) 5,170 *kg:* senza, rispettivamente 1,320 *m* e 4,615 *kg*.

Di quest'arma, che ha il merito d'esser stata una delle prime adottate di calibro minimo, non possiamo che ripetere una parte delle osservazioni fatte a proposito delle armi francesi. Abbiamo però qui un otturatore le cui parti armonizzano fra loro logicamente, un congegno di ripetizione funzionante come nelle armi francesi, ma senza l'aggravio di tutto il corpo di meccanismo, una tavoletta ed un perno dell'elevatore più raccolti, più leggieri e meno esposti del braccio e della leva di manovra francesi, finalmente una cassa in un sol pezzo il che aggiunge certamente solidità all'arma e risparmia il bisogno di uno sviluppo eccessivo nelle forme della culatta e di un peso considerevole in questa parte metallica.

Vuolsi tuttavia notare che la scomposizione dell'arma è cagione assai probabile di guasti alle parti più delicate necessarie alla ripetizione. Non si può infatti disgiungere la canna dalla cassa senza prima ritirare od almeno smuovere il tubo d'ottone del magazzino, ciò che non può farsi senza aprire il serbatoio dall'alto e senza estrarre tutta la molla spirale. La delicatezza di quest'ultima, l'esilità della lamiera di cui è fatto il tubo d'ottone, la mancanza d'una presa che faciliti la sua estrazione, la necessità di batterlo o di premerlo con forza per ricollocarlo a sito, la mancanza d'un segno che avverta quando convien cessare dallo spingerlo, e le resistenze soventi opposte dal legno della cassa ch'è soggetto a tante variazioni, sono circostanze le quali non possono a meno che alterare assai soventi il buon funzionamento della ripetizione.

Anche l'otturatore è di scomposizione difficilissima. Ed il

foro preparato nella testa della bacchetta per offrir presa ed appoggio alla punta del percussore quando si deve disimpegnare il bottone dal cane e dall'aletta di sicurezza, serve a poco, visto lo sforzo considerevole che convien sviluppare e la relativa instabilità d'un punto d'appoggio di questo genere. La completa amovibilità poi della vite e della rosetta d'arresto dell'otturatore, ed il pericolo che ne consegue di smarrirle, sono un nuovo appunto che si aggiunge ai molti ora enunciati e che fanno ritenere quest'arma buona e solida fin ch'è composta e fin che non accadono inceppamenti, ma troppo delicata allorchè convien porre mano a scomporla per rassettarla o per ripulirla.

OLANDA.

Fucile Mod. 1871-88 — Sistema De Beaumont-Vitali a serbatoio fisso ed a pacchetto con caricatore da introdursi per l'alto (trasformazione adottata) (Fig. 211ª....219ª).

Piuttosto che dello studio di un'arma nuova l'Olanda si occupò per ora della trasformazione dei suoi fucili Mod. 1871 sistema De Beaumont, e fece in proposito numerosi tentativi secondo proposte di varia specie. Le esperienze su vasta scala furono però limitate ai due progetti riconosciuti i migliori, modellati l'uno sul fucile austriaco Mannlicher, l'altro sulla trasformazione italiana Vitali.

Dopo prove assai lunghe e dopo ponderatissimo esame la scelta cadde sul progetto Vitali.

Il fucile attuale olandese che prende nome di Mod. 1871-88 non presenta perciò pei nostri lettori novità alcuna di rilievo. Per la canna e pel congegno di chiusura conserva le caratteristiche descritte a pag. 185 del *Giornale d'artiglieria*, anno 1872, parte II, relativamente al fucile De Beaumont, e pel congegno di ripetizione riproduce la più parte

delle disposizioni già ampiamente menzionate a pag. 57 e seguenti del fascicolo di gennaio dello scorso anno a proposito del fucile a tiro rapido Mod. 1870-87 italiano.

Possiamo adunque limitarci a vedere con quali varianti dai tracciati primitivi sono stati accomunati i due concetti.

La *canna* (Fig. 211ª) è la medesima di prima. L'incastro per l'estrattore è ora aperto sulla destra del piano di simmetria, e nella parete diametralmente opposta rimane l'incastro antico, modificato però affinchè serva ad un grosso cursore con peduncolo che fa anche da espulsore.

L'*alzo* è il medesimo adottato nel 1879 pel tiro alle grandi distanze, a quadrante, dello stesso sistema di quello del 1871. Le alette dello zoccolo, relativamente molto lunghe e poco rilevate, sono a facce intieramente piane ed il ritto le abbraccia con due lunghe branche serrate dalla vite-perno. La stabilità nel tiro è dunque dipendente dal solo attrito, il quale però invece di aumentare proporzionatamente alle maggiori spinte che riceve il ritto quando è più sollevato, diminuisce pel minore sviluppo delle facce combacianti. La graduazione è data da linee minutissime incise sulle facce verticali delle alette: quella per gli ettometri intieri da 200 a 1800 *m* si legge sulla sinistra tenendo la canna in alto, quella pei mezzi ettometri, da 150 a 650 *m*, sulla destra colla canna in basso, cioè sempre coll'arma nella posizione più comoda. Al termine delle rotazioni verso l'alto il ritto trova arresto pel contrasto di due piedini delle branche contro lo zoccolo. Le rotazioni inverse possono invece effettuarsi finchè il ritto si appoggia sulla canna, nel qual caso offre linea di mira per 100 *m*. Nella sua posizione normale però deve collimare col segno di 250 *m*, ciò che si ottiene facendo sporgere fra le branche del ritto, ed appoggiare sullo zoccolo, una breve linguetta comandata da un cursore.

La *culatta* (Fig. 211ª....214ª) è stata aperta anche verso il basso per comunicare col serbatoio, e poichè la guancia destra, già ampiamente intagliata nell'alto sarebbe risultata troppo debole, si applicò lungo di essa ed all'esterno un

apposito rinforzo (Fig. 213*) trattenuto da una vite prigioniera e da una copiglia. Fu modificato il profilo d'ambe le labbra dell'apertura superiore in armonia con quello dei caricatori, fu preparata la scanalatura nuova per la testa dell'estrattore, e fu prolungata all'indietro per più di un centimetro quella antica, ora assegnata al cursore con peduncolo. Verso il basso della guancia sinistra, ed in prolungamento del labbro dell'apertura inferiore sono stati preparati all'esterno fori ed incastri per un congegno speciale che soddisfa qui ai due scopi di trattenere e regolare le cartucce del serbatoio e di mutare il funzionamento dell'arma. Fu variato anche il modo d'unione del congegno di scatto, ed infine non v'è più traccia del nasello esterno di sicurezza del Mod. 1871 e delle sue parti accessorie, abolizione questa però che fu attuata già sul Mod. 1879.

L'*otturatore* (Fig. 216*) è sempre composto come nel passato di: testa mobile, cilindro con mollone a doppia lamina racchiuso nel manubrio, cane, percussore, vite di collegamento fra la testa mobile ed il cilindro, vite d'unione dei due mezzi manubri, vite d'unione fra cane e percussore. Voglionsi però osservare le nuove particolarità seguenti:

Nella *testa mobile* (Fig. 217*) vediamo che l'estrattore è stato trasportato sulla destra del piano di simmetria dell'arma e si unisce con semplice coda ad incastro senza vite; vediamo inoltre che il suo incasso antico è stato intieramente spianato e diversamente intagliato, per ricevere un grosso cursore prismatico *a* ed una piccola vite *b* a testa sottile e quadra che lo tiene a sito e ne limita le corse. L'estremità anteriore del cursore, la quale è guidata da una piccola costola *c*, sporge sempre a funzionare da peduncolo e presenta alla cartuccia che si solleva un risalto obliquo *d* che costringe l'orlo del bossolo ad assestarsi sotto al becco dell'estrattore. Quando però l'otturatore è giunto vicino al termine della sua corsa retrograda, il cursore batte contro il fondo della scanalatura a lui assegnata nella culatta, si arresta, si fa sporgente dal dinanzi della testa mobile, fa capovolgere il bossolo, quindi ferma l'intiero otturatore.

Nel *cilindro* non v'è più traccia, e fino dal 1879, del foro per l'apparecchio di sicurezza Mod. 1871.

Nel *cane* (Fig. 216ª) il profilo inferiore è stato posto in armonia, ed ora soltanto, colla abolizione dell'apparecchio di sicurezza testè ricordato. Invece d'una tacca d'alloggiamento pel dente di scatto a breve distanza dalla base anteriore, tacca che aveva ragione di essere solo quando il piuolo del nasello esterno vincolava il cilindro, e che nel Mod. 1879 era un controsenso e forse un pericolo, il cane non presenta ora che una tacca di riposo per lo scatto, quando l'otturatore è disarmato. Non v'è dunque alcuna disposizione di sicurezza e per disarmare bisogna sostenere e rallentare la discesa del manubrio colla mano, e lasciare poi il percussore sempre sporgente contro la cassula. La modificazione ora accennata al profilo inferiore è stata ottenuta facendo intieramente nuova ed inserendo ad incastro con coda di rondine quasi tutta la parte anteriore cilindrica del cane.

La corsa retrograda dell'otturatore misura anche qui, come nel fucile italiano, una lunghezza maggiore che nel modello non trasformato, e ciò al doppio intento di scoprire tutta l'apertura pel serbatoio e di rendere affatto libera l'entrata dei caricatori.

Per la *ripetizione*, l'organo principale, cioè il serbatoio, è identico a quello del fucile italiano (Fig. 218ª), eccetto che in qualche lievissimo particolare. Sono diversi invece gli organi secondari, e nel modo seguente.

Sotto alla guancia sinistra della culatta ed in corrispondenza col labbro dell'apertura inferiore sono applicate con viti una *molla* a lamina *regolatrice ed interruttrice p q* ed una *leva con presa esterna r s t* (Fig. 214ª e 215ª).

La *molla* a lamina spinge nella culatta, attraverso ad un apposito ed ampio spacco, un labbro *m* consimile a quelli delle due molle del fucile italiano, cioè con dorso convesso per facilitare gli spostamenti allorchè devon scendere le cartucce, e con lievissimo risalto di presa per aggrapparsi alla culatta quando deve opporsi all'uscita di queste verso l'alto.

La *leva*, oltre che del nasello di presa *s* sporgente all'esterno e verso l'alto, è provveduta anche d'una lunga coda *t* elastica che si annida in appositi intagli *t' t''* della culatta ed offre così al sistema due posizioni di assoluta stabilità. Essa si unisce inoltre alla molla infilando nella estremità libera di quest'ultima un lungo piuolo *r* inclinato verso il basso, ed in tal modo la tiene soggetta e la può disporre in due posizioni, rialzata od abbassata.

Nella prima di dette posizioni la molla soddisfa agli identici scopi e nello stesso modo come le due del fucile italiano: cede cioè il passo alle cartucce spinte dall'alto nel serbatoio: si oppone a che la spirale di questo le ricacci all'insù nella culatta, tiene compressa in basso la parte posteriore delle cartucce, ossia lascia libere le pallottole di disporsi inclinate verso l'alto e di imboccare bene l'orifizio della canna: permette infine al bossolo di sgusciar fuori verso l'innanzi allorchè l'otturatore lo spinge, e di disimpegnarsi soltanto quando la cartuccia è ben presa fra le pareti della camera.

Nella seconda posizione la mòlla scende e spinge il suo labbro e parte della sua lamina, anche con movimento laterale, sopra l'orifizio del serbatoio, ricaccia in basso le cartucce, le disimpegna dall' otturatore, e fa contrasto immanchevole ad ogni loro movimento ulteriore.

Per rendere possibili questi spostamenti verticali e laterali della molla, la parete sinistra del serbatoio è profilata sull'alto ad intagli come si vede nella figura 218ª.

La *scatola-serbatoio* è assestata nella cassa e può essere levata facendola passare verso l'alto, come nel fucile italiano. A differenza però da quest'ultimo, non si collega in modo alcuno colla sovrapposta culatta, ma la sua posizione è precisata dall'azione della sola vite anteriore del ponticello attraversante il legno della cassa senza tubetto. La scatola è senza foro di scolo.

Per accelerare il caricamento dell'arma una parte delle cartucce è preparata nei *caricatori* (Fig. 219ª) la cui costruzione, salvo qualche lievissima variante nei profili rispon-

dente alla disposizione non simmetrica della molla regolatrice, è identica a quella in uso presso di noi.

La *cartuccia* è la medesima dell'arma non trasformata.

Lo *scatto* fu modificato applicando al grilletto antico un dente ed una molla intieramente nuovi.

La *cassa* è nuova e ci sembra abbastanza solida senza bisogno di piastra di rinforzo.

La *bacchetta* è stata accorciata di circa 6 *cm* e per usarla la si unisce ad un cacciavite metallico a tre braccia, due delle quali facilitano il maneggio. La baionetta è la medesima del Mod. 1871.

Il fucile senza baionetta e senza cartucce pesa 4,400 *kg*, colla baionetta 4,785 *kg*. La lunghezza nei due casi è rispettivamente di 1,320 *m* e 1,832.

Se dobbiamo ora esprimere un giudizio complessivo sul valore meccanico di quest'arma, non possiamo a meno di dire che per talun particolare, ad esempio la disposizione non simmetrica della molla regolatrice, gli ampi intagli dovuti lasciare pel suo giuoco, il collegamento meno perfetto della scatola serbatoio colla culatta, l'immutabilità meno curata dell'azione dell'otturatore sopra l'orifizio della scatola stessa, avremmo trovato preferibili soluzioni più conformi a quelle studiate per la trasformazione italiana. Inoltre vi è qui un otturatore difficilissimo a ricomporre, noverante fra le sue parti ben quattro viti, ed incapace a dare una disposizione di sicurezza.

Malgrado però queste mende, le quali, per quanto riflette il congegno ripetitore non sono nemmeno un portato inevitabile del concetto Vitali, ma sibbene la conseguenza della parte che si è dovuta fare ad un desiderio forse eccessivo di semplificazione e di alleggerimento, convien riconoscere che questa trasformazione olandese partecipa di tutte le prerogative di cui va distinta la soluzione scelta da noi. Troviamo infatti anche qui una particolare robustezza ed indipendenza degli organi della ripetizione dagli strapazzi di guerra: esclusione assoluta della più parte degli incagli che

vedemmo avverarsi così numerosi nel funzionamento dei sistemi a cucchiaia: facilità di disgiungere l'apparecchio ripetitore dall'arma e di riapplicarlo: somma evidenza del modo d'agire delle sue parti: facilità e speditezza nel ricaricare il serbatoio: possibilità di impiegarlo anche con cartucce sciolte e di sostenere il fuoco accelerato fino a che il soldato ha munizioni: facoltà di conservarlo pronto per qualsiasi durata di fuoco a caricamento successivo, senza tema di trovar poi deformate le cartucce: assenza d'ogni pericolo, anche con inneschi sensibilissimi: forme esteriori dell'arma raccolte: giusto equilibrio e costante: peso contenuto entro limiti convenienti. Questi per noi sono pregi effettivi. E quantunque si abbiano certamente esempi di pacchetti e caricatori più comodi di quello Vitali, tuttavia, tenuto calcolo di tutto, e specialmente della facilità d'attuazione e della limitatissima spesa, dobbiamo riconoscere che questa soluzione è da considerarsi come apprezzabile e conveniente.

DANIMARCA.

Fucile Mod. 1886 a pacchetto serbatoio mobile, sistema Lee (adottato). (Fig. 220*.....233*).

In Danimarca la commissione istituita fino dal 1884, prendendo le mosse senz'altro dai portati più recenti del progresso, poneva in istudio un'arma di calibro minimo, sceglieva fra i concetti meccanici per la ripetizione quello allora più favorevolmente conosciuto, cioè il Lee e tentava eziandio la soluzione utilizzando il rinculo.

Il fucile adottato colà e fino dal 1886 è del calibro di 8 *mm*, con cartuccia a pallottola di piombo rivestita di rame, e di costruzione meccanica rispondente appunto al Lee, già

descritto nei nostri annali (1), però con qualche perfezionamento.

La *canna* è d'acciaio abbrunato. È solcata da sei righe volgenti a destra. Sporge da essa in corrispondenza al bocchino una larga costola profilata come il legno della cassa ed attraversata da un foro per la vite che collega la canna, il fusto ed il bocchino.

L'*alzo* (Fig. 220ª) consta d'uno zoccolo a gradini, d'un ritto da disporsi verticale e d'un cursore. Lo zoccolo non è saldato, ma soltanto fissato con due viti alla canna. Sullo zoccolo e sulle branche del ritto è incisa la graduazione fra 400 e 1600 *m*.

La *culatta* (Fig. 220ª e 221ª) è, come nel Lee primitivo, di forme raccolte e quasi intieramente cilindriche; verso il basso essa finisce con due guance prismatiche di limitata sporgenza e con un robusto piede pel collegamento colla piastra del ponticello. Presenta altresì le medesime disposizioni come nell'arma ora ricordata, cioè:

a) la spalletta a destra, e la scanalatura interna risvoltata a sinistra, le quali danno appoggio simmetrico all'otturatore nell'atto dello sparo;

b) il battente elicoidale dell'apertura superiore, che determina lo smuovimento iniziale dei bossoli;

c) il profondo intaglio verso destra, pel quale passa la pallottola della cartuccia se si estrae non esplosa;

d) l'apertura inferiore profilata in modo da non permettere l'intiero passaggio all'orlo del bossolo se non quando la cartuccia è corsa in avanti ed è ben presa nella camera.

Differisce invece dal tracciato primitivo per le varianti seguenti:

e) è provveduta d'una vite applicata attraverso la parete sinistra, e determinante l'espulsione del bossolo;

f) offre alloggiamento ad un albero col quale si fa giuo-

---

(1) *Giornale d'artiglieria e genio*, parte II, anno 1880, pag. 346, ed anno 1883, pag. 713.

care dall'esterno la molla a paletta interruttrice della ripetizione, ed offre a questa molla che è ora più allungata un incasso corrispondente;

g) presenta sulla sinistra un foro sfogatoio, il quale comunica coll'orifizio della camera, mediante una breve scanalatura;

h) infine, ha un largo intaglio sulla guancia destra dietro la spalletta, per far posto al manubrio dell'otturatore che fu trasportato all'estremità posteriore del cilindro.

L'*otturatore* (Fig. 222ª-229ª) consta delle medesime parti come nel Lee americano, cioè di: cilindro, estrattore, molla d'estrattore. cane, percussore, tubetto, molla spirale. Presenta però alcune varianti, tutte intese non già a mutare il modo di agire reciproco delle parti stesse, ma soltanto a facilitarne il maneggio e la conservazione. Tali varianti sono le seguenti:

Gli spostamenti del cane lungo il cilindro allorchè si rialza il manubrio sono ottenuti per mezzo d'un incastro *a* e di un nasello *a'* elicoidali, disposti come negli otturatori Mauser e Gras. ma molto meno sviluppati.

La finestrella e la scanalatura *cc* pel nasello *c'* del tubetto sono collocate in corrispondenza all'innesto del manubrio; in tal modo la scanalatura può essere più profonda ed il nasello più sporgente e durevole.

Il collegamento fra la guida del cane ed il cilindro è dato ancora da un dente *d'* del cane che entra nelle scanalature *d d* e giuoca intorno al risalto *d''* del cilindro. Il dente però è collocato all' estremità della guida, e le scanalature sono disposte sul cilindro più innanzi.

L'unione fra il cane ed il percussore è assicurata, non più da una copiglia trasversale, ma da una piccola vite *e* parallela ed eccentrica rispetto all'asta.

Il manubrio è innestato alla estremità posteriore del cilindro, e può in tal modo essere ripiegato notevolmente verso il basso. Ciò facilita l'esecuzione del fuoco tenendo l'arma sempre sollevata alla spalla, perchè la mano destra trova il grilletto senza abbandonare il manubrio.

Finalmente nella parte anteriore del cilindro è stato aperto un foro sfogatoio *f* il quale, ad otturatore chiuso, si dispone in prolungamento del foro sfogatoio della culatta e pone così in comunicazione coll'esterno anche il canale del percussore.

L'otturatore adunque agisce come nel Lee primitivo e soddisfa alle funzioni seguenti:

a) col rinforzo-guida *gg* e colla robusta aletta *h* del cilindro offre una chiusura ad appoggio simmetrico;

b) colla robustissima molla *ll* dell'estrattore, innestata al disopra del cilindro e girevole con questo, completa il rinforzo-guida, determina il contrasto per lo spostamento iniziale del bossolo, ed al termine della chiusura si calza fortemente sopra alla testa dell'estrattore in *m*, aggiungendo così energia alla presa del becco sull'orlo della cartuccia;

c) si arresta nelle corse d'apertura per l'incontro fra il risalto laterale *m* della testa dell'estrattore e la spalletta: ed espelle il bossolo verso la destra;

d) la retrocessione del cane, determinata dal solo girar del manubrio, non arma il congegno, ma dà luogo soltanto al nascondersi della punta del percussore: l'armarsi del congegno accade invece nell'atto della chiusura, quando il risalto della tacca anteriore *n* della guida incontra il dente di scatto;

e) il congegno può essere armato anche lasciando abbattuto il manubrio, coll'agire sul bottone per trarre indietro il cane di tutta la corsa possibile;

f) se ad otturatore armato ed a manubrio abbattuto, si preme sul grilletto e si rallenta colla mano la côrsa del cane in avanti fino a che il dente di scatto penetri nella tacca posteriore *o* fatta ad uncino, si dispone il congegno in posizione di sicurezza: è allora impossibile rialzare il manubrio pel contrasto laterale fra il dente *d'* della guida del cane ed il risalto *d'* che sta fra le scanalature del cilindro; non v'e quindi pericolo di spari fortuiti, nè per urti sul manubrio, nè per strappate sul grilletto, entrambi immobilizzati;

g) per preparar di nuovo l'arma allo sparo, o per disarmare il congegno, si agisce sul bottone del cane, e nel secondo caso anche sul grilletto;

h) a manubrio abbattuto, il cane, anche se armato, sta in sesto perchè la sua guida è incassata nella culatta: ad otturatore ritirato sta ancora in sesto, ma soltanto perchè il suo nasello elicoidale a' si collega al cilindro, penetrando in un lievissimo alloggiamento a'' laterale all'incastro elicoidale a.

Il *congegno di ripetizione* consta anch'esso delle medesime parti essenziali del tipo Lee primitivo, cioè: pacchetto amovibile, arresto del pacchetto, e molla a paletta per chiudere l'apertura inferiore di culatta quando si usa l'arma a caricamento successivo.

Presenta però varianti di dettaglio, taluna delle quali importante.

Il *pacchetto* (Fig. 220ᵃ e 230ᵃ) è capace di cinque cartucce. Invece d'una semplice molla a zig-zag contiene una suola guidata da nervature stampate nelle guance della scatola ed una molla a voluta, la quale sta aggrappata al labbro anteriore dell'apertura e si svolge sotto le pressioni della suola. Le labbra laterali della scatola sono ripiegate per circa un terzo della loro lunghezza sopra la parte posteriore delle cartucce ed impediscono a queste l'uscita finchè non siano state condotte in avanti. Le due nervature posteriori *ppp* guidano gli orli dei bossoli nel movimento ascensionale ed in quello longitudinale: le due anteriori *qq* vi contribuiscono mantenendo in giusta posizione la suola. Si ottiene così che, rimanendo le cartucce tutte convenientemente coricate, cessa la necessità dell'alloggiamento emisferico col quale si teneva in sesto nel Lee primitivo la pallottola superiore, non v'è più bisogno di un apposito movimento retrogrado dell'otturatore per disimpegnarla, e si può applicare il pacchetto all'arma anche quando l'otturatore è ritirato, cioè in qualunque momento. Il pacchetto rimane vincolato al fucile come pel passato, cioè per l'azione dell'arresto che sta imperniato fra le guance della culatta dinanzi allo scatto e che sporge colla sua coda filettata nel vano del ponticello.

La *molla a paletta* (Fig. 231ª) è modificata ed è combinata con altre parti in modo da poter essere fatta agire dall'esterno e da poter funzionare come interruttrice della ripetizione, anche quando il pacchetto è unito all'arma e carico, ciò che prima non era. A questo scopo è preparato sul mezzo della sua lamina un allargamento sul quale si innesta un breve piuolo *r* a superfice elicoidale. Ed un piccolo *albero* (Fig. 232ª e 233ª), maneggiabile dall'esterno mediante una orecchietta *s* applicata con vite, si calza sopra questo piuolo con un incastro elicoidale *r'* corrispondente, e può così respingerlo o lasciarlo avanzare a seconda delle posizioni nelle quali il soldato dispone l'orecchietta. Nel primo caso, che si ottiene spingendo quest'ultima in avanti (Fig. 221ª), la paletta della lamina si ritira dall'apertura della culatta e l'arma funziona a ripetizione. Nel secondo, che si ottiene in modo inverso, la paletta si fa sporgente e prepara l'arma pel caricamento successivo: quando però al fucile è unito il serbatoio contenente cartucce, vuolsi avere l'avvertenza di respingere in basso questo ultimo con un dito.

L'albero è unito all'arma per l'intermediario d'un *manicotto a bacinella* (Fig. 221ª e 232ª) incassato all'esterno nel legno e fissato con due piccolissime viti penetranti nella guancia destra della culatta. Sul rovescio della bacinella è collocata con altra piccolissima vite una molletta *t*, la cui estremità sporgendo all'esterno mantiene stabile l'orecchietta nelle sue due posizioni. L'orlo della bacinella protegge in parte l'orecchietta.

La cassa è tutta d'un pezzo e robusta, dal calcio fino alla fascetta anteriore. Il mezzo fusto che corre da qui fino al bocchino è semplicemente serrato, insieme all'estremità del tronco, dalla fascetta, e non soddisfa ad altro scopo che a quello d'offrire un punto d'appoggio al bocchino il quale alla sua volta deve sostenere le spinte e gli urti della sciabola-baionetta usata di punta.

Il fucile è privo di bacchetta.

Senza sciabola-baionetta e senza pacchetto l'arma pesa 4,00 *kg* ed è lunga 1,322 *m*. La scatola pel pacchetto, vuota, pesa 100 *g*.

La sciabola-baionetta sta disposta nel piano verticale di tiro.

Quest'arma è notevolmente perfezionata in confronto col Lee primitivo, inquantochè si può ora applicarle il pacchetto senza dover porre l'otturatore in una posizione determinata, la si può usare caricandola ad un colpo anche quando le sta unito il pacchetto pieno, e permette il passaggio prontissimo dall'una all'altra specie di fuoco.

Tuttavia essa non offre ancora la possibilità di fuochi accelerati di lunga durata. Il peso della sua scatola-serbatoio obbliga a non assegnare al soldato che due pacchetti, e la scarsa capacità di questi limita a 10 colpi soli la massima durata d'ogni periodo di fuoco a ripetizione. Il ripreparare i pacchetti esigerà sempre un certo tempo.

Sonvi inoltre altre mende di minore importanza.

La mancanza di collegamento fra la molla interruttrice e l'albero che la mette in azione, rende necessario, per prepararsi al caricamento successivo, un apposito movimento della mano da farsi colla culatta aperta, per respingere in basso le cartucce del pacchetto e permettere alla molla di scattare. Se detto movimento fosse dimenticato ed il soldato volesse prepararsi l'arma pronta per sei colpi, l'ultima cartuccia gettata nella culatta incaglierebbe il congegno.

Questo medesimo inconveniente potrà forse presentarsi anche per la posizione data all'orecchietta, la quale essendo molto vicina al manubrio potrà qualche volta essere spostata inavvertitamente dalla mano ed aprire il passo alle cartucce del pacchetto mentre il soldato sta per introdurre quella tratta dalla giberna.

L'otturatore non può esser staccato dall'arma senza l'impiego del cacciavite: la sua composizione è difficilissima per l'impossibilità di far presa sul tubetto onde estrarlo dal cilindro: eguale difficoltà si ripete nell'atto della ricomposizione.

Quando l'otturatore è ritratto, la molla spirale, compressa pochissimo, non si oppone a che urti occasionali sul cane lo spostino e lo faccian girare: in questo caso è poi impossibile la chiusura.

Ogni volta che si vuol disgiungere la canna dall'arma per le lavature, è necessario togliere prima la bacinella coll'albero: la somma esiguità delle due viti che devono essere estratte, custodite e riapplicate a questo scopo, lascia prevedere facilissimi guasti o smarrimenti.

INGHILTERRA.

In Inghilterra lo studio dell'arma a ripetizione, quantunque intrapreso fino dal 1877 quando si esperimentarono i Vetterli svizzeri a percussione centrale, e quantunque continuato coll'esame di numerosi modelli, tuttavia non ricevette impulso notevole se non assai di recente quando si seppe risoluta la quistione, o prossima ad esserlo, presso altre grandi potenze.

Là la preoccupazione più insistente era quella di ovviare all'eccesso di densità di caricamento incorso nella determinazione dell'Henry-Martini, e perciò, mentre gli studi intrapresi intorno al calibro minimo erano nello stadio primordiale. si adottò senz'altro nel 1885 un'arma nuova, ancora ad un colpo ed ancora di calibro superiore ai 10 *mm* (10,21), l'Enfield-Martini, la quale aveva almeno il vantaggio d'un rinculo più tollerabile. In quella circostanza però i membri della commissione chiamata a pronunziarsi accolsero il partito come transitorio ed aggiunsero voto caloroso per la ripetizione. Poco dopo intrapresa, la fabbricazione delle armi Enfield-Martini fu abbandonata.

Le numerose proposte intese alla trasformazione dell'Henry-Martini avevano già fatto conoscere quanto fosse difficile collegare la chiusura a blocco con un buon congegno di ripetizione. Ed i due progetti più soddisfacenti, l'uno del Fosbery, l'altro del maggiore canadese Harston, presentavano entrambi soluzioni non simmetriche, caricatori pre-

parati sulla sinistra della culatta e congegni per far cadere le cartucce sulla cucchiaia esterna del blocco. Quantunque per trasformare le armi a chiusura Martini si fosse propensi ad accogliere la seconda di queste soluzioni, che qui sommariamente descriveremo, tuttavia si decise di scegliere per l'arma nuova di calibro minimo una chiusura ad otturatore scorrevole.

Fra i moltissimi modelli allora presi ad esame parvero migliori il Lee americano, l'Owen-Jones ed il Lee-Burton. Si espresse però il timore che il magazzino del Lee, se disgiungibile dall'arma, fosse meno opportuno, e, se fatto inamovibile, riuscisse troppo incomodo a caricarsi; perciò si fecero dapprima nell'autunno 1886 esperienze comparative coi soli Owen-Jones e Lee-Burton.

Senonchè l'Owen-Jones si dovette tosto porre in disparte, perchè troppo complicato, difficile a riparare e costoso.

Allora si ritornò al Lee e le nuove esperienze comparative del maggio 87 furono intraprese fra questo ed il Lee-Burton con 300 esemplari di ciascuno posti in servizio a bordo delle navi.

Se si fosse trattato della sola scelta relativa ai congegni meccanici, la questione sarebbe forse già stata definita da tempo. Collegandosi invece alla ulteriore riduzione del calibro, diede luogo a discussioni prolungate. Si espresse il dubbio che i nuovi proiettili, pur producendo ferite notevoli, non valgano ad arrestare subito il nemico, e si avrebbe voluto attendere circostanze di combattimento per praticamente esperimentarli. Furono occasione di ritardo anche gli studi intorno alla migliore preparazione della polvere senza fumo, ed intorno al modo di resistere dei bossoli alle considerevolissime pressioni interne. Al presente, quantunque si possa fondatamente ritenere che la quistione sia risoluta od almeno assai prossima ad esserlo, non si conosce però ancora quale sia in tutti i suoi particolari più minuti il modello per l'adozione definitiva.

Nondimeno si ha molta ragione di credere che l'arma prescelta sia un Lee modificato in più parti dalla Commissione

d'esperienze. Di questo Lee modificato, le cui caratteristiche concordano coi cenni che si leggono nel rapporto del colonnello Slade e nelle notizie ulteriori, pubblicati dal *Times* nel settembre 1888, abbiamo sott'occhio un esemplare e ne porgiamo qui la descrizione.

L'altro sistema esperimentato comparativamente, il Lee-Burton, non differisce essenzialmente da questo che per la disposizione della scatola serbatoio, in esso collocata al disopra ed a destra della culatta.

Intorno a simile concetto del Burton ci sembra sufficente quanto può desumersi dai cenni già pubblicati nella nostra *Rivista* (settembre 1888) delle proposte antiche e recenti di questo inventore.

Sistema Harston, a magazzino da innestarsi sulla sinistra della culatta, per la trasformazione delle armi a chiusura Martini (Fig. 234ª..... 240ª).

Il maggiore canadese Harston fece a questo riguardo diverse proposte, tutte inspirate al medesimo concetto. Il *Journal of the Royal United Service Institution* ne reca nel suo numero 147 del 1889 una descrizione breve, e limitata alle sole caratteristiche principali. Tentiamo di ricostruire su questa traccia ed all'appoggio delle figure, una descrizione meno incompleta.

Le proposte del maggiore Harston vertono tutte su scatole-serbatoi prismatiche da innestarsi sulla sinistra della armatura entro cui giuoca il blocco, scatole le quali constano sempre delle parti principali seguenti:

d'un serbatoio A propriamente detto, contenente le cartucce ed il sistema elevatore;

d'una camera superiore B, pel congegno che sposta la cartuccia più alta e la conduce al disopra della cucchiaia;

d'uno sportello C che si apre su quest'ultima a momento opportuno;

d'una leva D che riceve moto dalla leva-guardamano e conduce tutti gli organi regolanti l'efflusso alternato delle cartucce.

Nella disposizione rappresentata colle figure 234ª, 235ª e 236ª la leva guardamano agisce con un braccio ricurvo E sopra un pezzo snodato F della scatola, e mentre lo lascia immobile durante i movimenti per l'apertura della culatta, lo sposta per un istante facendolo girare verso l'alto durante i movimenti per la chiusura, quindì lo abbandona. Il pezzo snodato F comanda alla sua volta la leva D e trasmette ad essa il breve movimento, dopo di che obbedendo ambedue alle pressioni della molla G riprendono insieme la posizione di riposo ordinaria.

Provveduto così alle spinte motrici, queste vengono utilizzate nel seguente modo:

Sotto alla camera B è interposta nel serbatoio una paletta la quale può esser condotta fra la cartuccia più elevata e la successiva, ad isolare la prima e ad interrompere il movimento ascensionale delle rimanenti: questa paletta spinge all'esterno un nasello *h* che vien preso e condotto dalla leva D.

Il congegno che sposta lateralmente la cartuccia superiore consta d'una leva girevole, la quale finisce in una presa esterna *l* allogata anch'essa entro un intaglio della leva D ed obbediente ai movimenti di quest'ultima.

Lo sportello C è imperniato sullo spigolo destro superiore della scatola-serbatoio, cade verticalmente e chiude l'apertura d'uscita delle cartucce: analogamente ai due pezzi oradetti questo pure è munito di sporgenza *c* collegata e giuocante entro altro intaglio della leva D.

Le rotazioni verso destra del braccio superiore di questa leva D ed i profili dati ai due suoi intagli fanno sì che nell'atto in cui si comincia a rialzare il guardamano e prima che comincino i movimenti per la chiusura, si rialza lo sportello del serbatoio, si sposta a destra la cartuccia superiore e si intercetta il movimento ascensionale delle cartucce rimanenti.

Sembra inoltre che la leva la quale soddisfa a quest'ultima funzione si faccia sporgente dalla scatola serbatoio sopra la cucchiaia e guidi la cartuccia verso la camera.

Nell'altra disposizione rappresentata dalle figure 237ª..... 240ª il braccio motore E è unito a snodo colla leva guardamano, e si collega alla sua volta colla leva conduttrice delle cartucce H mediante un piuolo giuocante entro un lungo intaglio circolare di quest'ultima: questo braccio E obbliga in tal modo la leva H a ripiegarsi all'indietro (Fig. 237ª) quando il guardamano è chiuso sotto al calcio, ed a stendersi verso l'innanzi (Fig. 238ª) quando sta per compiersi la rotazione in basso del guardamano medesimo. Il braccio E agisce inoltre colla sua estremità su un piedino *d* della leva D e determina su quest'ultima i moti alternati che fanno aprir lo sportello ed uscire la cartuccia, o chiudere il sistema.

Nelle scatole-serbatoi possono capire, a seconda delle loro dimensioni, da 5 a 7 cartucce: una feritoia esterna lascia vedere quante ne rimangono nella scatola, ed un bottone *m* permette di comprimere preventivamente la molla elevatrice quando si vuol eseguire il ricaricamento che, a quanto pare, deve effettuarsi per l'apertura superiore.

Fucile a pacchetto-serbatoio mobile sistema Lee (probabilmente adottato) (Fig. 241ª.....249ª).

Il fucile Lee modificato dalla Commissione inglese si distingue dal Lee originario per numerose varianti analoghe in gran parte a quelle che vedemmo attuate sul fucile danese, ma sovratutto per le nuove caratteristiche seguenti:

a) il congegno di chiusura è protetto da un apposito coperchio;

b) l'otturatore può essere estratto senza bisogno di alcun attrezzo;

c) il pacchetto è capace di otto cartucce;

d) per le grandi distanze v'è una disposizione di mira laterale comodissima;

e) la cassa è in due pezzi innestati sul massiccio di culatta.

Quest'arma e le sue parti principali sono rappresentate nelle figure dalla 241ª alla 249ª. Limitandoci ad esporre le sole differenze ch'esse presentano rispetto al Lee primitivo ed al fucile danese, rileveremo le particolarità seguenti:

La *canna* è al calibro di 7,7 *mm* ed è preparata con rigatura Metford a sette righe profonde 0,1 *mm* volgenti a destra col passo di 254 *mm*. Fra le faccette ricavate in vicinanza all'avvitatura della culatta, la superiore *a a* è più rilevata e più ampia delle rimanenti ed offre piano di riscontro per le verifiche dei dati di mira.

La *disposizione per coprire il congegno di chiusura* consta d'un coperchio *b b b* a settore cilindrico, lungo quanto il cilindro otturatore, incurvato secondo un raggio eguale a quello della superfice superiore del rinforzo-guida e fissato con tre viti al rinforzo medesimo. Lo sviluppo del coperchio è tale che quando il manubrio è abbattuto esso ripara tutta la zona del congegno che rimarrebbe esposta attraverso all'apertura della culatta. Essendo questo coperchio sovrapposto al rinforzo, rimane fra esso ed il corpo del cilindro una galleria circolare (Fig. 246ª e 248ª) corrispondente alla spessezza delle pareti della culatta: il coperchio può quindi ruotare insieme al cilindro ed avvolgere tutta la parete sinistra della culatta, o la spalletta destra, secondochè si solleva o si abbassa il manubrio. Dietro al cilindro il coperchio si ripiega in una base piana e scende fino presso all'asta del percussore.

L'otturatore finisce sul dinanzi con una testa mobile, la quale non partecipa dei movimenti di rotazione del cilindro ma è libera di girare soltanto allorchè, al termine della corsa di apertura, si ha bisogno di disgiungere il congegno dall'arma: qui perciò il riparo esterno è fatto con un pezzo di coperchietto arcuato *c c c* indipendente dall'altro e preparato all'esterno secondo due raggi diversi, tali che la sua superficie risulta di raccordamento fra la parte anteriore

della culatta ed il coperchio che ripara il cilindro. Il coperchietto della testa mobile è incastrato a coda di rondine nel massiccio del rinforzo e vi è tenuto a sito da una piccola vite c'.

La *possibilità di disgiungere l'otturatore dall'arma, e di collegarvelo, senza bisogno d'alcun attrezzo* è ottenuta mercè la disposizione della testa mobile. Il rinforzo di questa, che scorre sempre adagiato sulla soglia destra della apertura superiore di culatta, ha una sporgenza d volta al basso, ripiegata ad unghia ed aggrappantesi ad un cordoncino $d'd'd'$ (Fig. 241*) il cui risalto fa corpo per lungo tratto col metallo della culatta ed è dato di poi da una spranghetta girevole a presa filettata d'' (Fig. 243*). Se si prepara la presa d'' rialzata, si interrompe la continuità del cordoncino, e la testa mobile, dopo aver arrestato l'otturatore battendo contro la spalletta, può esser fatta girare finchè il suo rinforzo venga in prolungamento di quello del cilindro e possa uscire dalla culatta. Perchè la spranghetta sia stabile, la sua presa d'' contiene un piuolo montato su piccola molla spirale trattenuta sul rovescio da una vite cava: la punta del piuolo passa attraverso al foro della vite e fa pressione entro un apposito alloggiamento. Quando il manubrio è abbattuto, la presa d'' non potrebbe girare verso l'alto nemmeno sotto un urto accidentale, perchè incontrerebbe la spessezza del coperchio, il quale, avvolgendo la spalletta fa risalto sopra la superficie esterna di questa.

Altre varianti nell'otturatore. — L'aggiunta della testa mobile trae seco varianti, nella disposizione dell'estrattore, nel modo d'ottenere lo spostamento iniziale del bossolo, e sovratutto nel collegamento del cilindro col congegno di percossa.

Estrattore ed espulsore. — Mentre nel Lee primitivo e nel fucile danese l'estrattore e la sua molla avevano uno sviluppo di forme, ed erano soggetti ad un lavoro, forse massimi fra quanti vedemmo su tutte le altre armi esaminate, in questo Lee inglese, si può dire che la loro estensione di profili ed il loro lavoro siano ridotti al minimo.

L'estrattore infatti non è più che un semplice gancetto *e* annidato in una spaccatura del rinforzo *d* della testa mobile ed imperniato su una piccola vite *e'* (Fig. 246ª e 248ª) La spaccatura è chiusa al disopra dal coperchietto *cc* e nel vano risultante è collocata una piccola molla *g* a doppia lamina, aggrappantesi con un lieve risalto entro ad un forellino *g'* della copertura. Questa molla oltre ad agire colla lamina inferiore sul gancetto estrattore, agisce anche col dorso della ripiegatura contro la faccia anteriore del cilindro ogni qualvolta i rinforzi, di questo e della testa mobile, sono condotti a combaciare: essa per tal modo, quando l'otturatore è disgiunto dall'arma, mantiene ferma la testa mobile nella posizione rialzata, e quando l'otturatore è arrestato contro la spalletta ne impedisce la disgiunzione dalla culatta, anche se la spranghetta *d''* si fosse rialzata, senza la deliberata volontà del soldato.

L'espulsore fa corpo con una molla a lamina *hh* (Fig. 242ª) annidata nella parete sinistra della culatta, al di fuori. Il suo dente però non può sporgere nell'interno se non quando l'otturatore è quasi intieramente ritirato perchè quest'ultimo non è scanalato se non sulla testa mobile in *h'h'* Fig. 246ª). Accade così che l'otturatore è sempre dolcemente premuto, o dal solo nasello sopra al cilindro quando il manubrio è abbattuto, od anche dal dorso della molla contro alla superficie interna del coperchio quando il manubrio è rialzato: ciò, nel primo caso aggiunge stabilità alla chiusura, e nel secondo impedisce che, se si smuove comunque l'arma quando la culatta è aperta, l'otturatore prenda a scorrere spontaneamente.

Cilindro, cane, percussore. — La molla spirale ed il percussore si introducono qui per l'apertura anteriore del cilindro: quest'ultimo è perciò chiuso alla estremità posteriore e dà appoggio alla spirale senza bisogno del tubetto che rende tanto difficile nel Lee originario e nel danese la scomposizione dell'otturatore. Si avvita il cane sul percussore tenendo fermo quest'ultimo con una chiave che si introduce nel cilindro e che fa presa entro due intagli del

collare. La vite eccentrica *l* (Fig. 246ª) impedisce poi che le due parti si disgiungano.

A meglio proteggere la spirale, la parete del cilindro non è attraversata da alcun intaglio. E la retrocessione del congegno di percossa pel rialzar del manubrio è affidata allo stesso dente *m* del cane (Fig. 246ª) ed alla stessa solcatura esterna *m'* (Fig. 247ª) del cilindro, che soddisfano, anche qui come nelle altre armi Lee, alla sicurezza. In questo modello inglese però la solcatura esterna *m'* è più breve che in quello danese ed ha verso l'indietro due sbocchi come nel Lee originario.

Scomposizione dell'otturatore. — Per simili disposizioni, a scomporre l'otturatore basta togliere la vite che tiene prigioniero il collo della testa mobile, togliere la vite eccentrica del cane, e svitare il percussore servendosi della chiave.

Lo *smuovimento iniziale del bossolo* è determinato soltanto dalla azione dell'aletta inferiore del cilindro entro la scanalatura della culatta. Il rinforzo anteriore dell'otturatore non vi contribuisce perchè la testa mobile non gira ed il battente della culatta è piano e perpendicolare all'asse.

Sfogatoi. — Giova qui aggiungere che l'otturatore non ha sfogatoi trasversali e che di questi ne fu preparato espressamente uno solo *n* (Fig. 242ª) nella parete sinistra della culatta di fronte all'intaglio *n'* (Fig. 241ª) per l'uscita della pallottola, intaglio che funziona anch'esso da sfogatoio.

Il pacchetto è capace di otto cartucce. — Questa innovazione felicissima, la quale attenua l'inconveniente obbiettato al sistema Lee che il soldato non abbia pronta pel tiro celere se non una parte troppo scarsa della sua dotazione, è ottenuta con varianti nel profilo del bossolo e con un ingrossamento quasi inavvertito nel corpo del serbatoio.

Il bossolo (Fig. 245ª) è fatto a superficie tronco-conica con generatrici pochissimo inclinate, in guisa da ottenere verso l'innanzi una capacità relativamente maggiore e da permettere verso l'indietro diametri relativamente più limitati. Ed

invece d'offrire all'estrattore un orlo totalmente in rilievo gli presenta un orlo di salienza appena avvertita (0,4 *mm*) la cui presa è completata da una solcatura. Per tal modo la cartuccia, mentre è lunga 77 *mm* cioè all'incirca quanto le altre di calibro minimo (la portoghese anzi è lunga 82 *mm*), ha un fondello di soli 12,5 *mm* di diametro ed i lati maggiori del trapezio che si può circoscrivere al profilo della sua sezione meridiana sono inclinati sull'asse soltanto di circa 1 40. Le cartucce accostate non si dispongono dunque più a ventaglio troppo aperto, la scatola serbatoio può essere ridotta a forme più regolari e di sviluppo posteriore assai meno sentito, ed un lieve allargamento del suo vano interno basta perchè le cartucce, disponendosi alternatamente contro l'una e contro l'altra parete, occupino uno spazio verticale complessivo notevolmente minore.

Questo spazio è infatti, per otto cartucce, di soli 67 *mm*; (se le cartucce non si collocassero alternate dovrebbero essere di 100 *mm*: se il fondello non avesse diametro così limitato potrebbe giungere fino a 128 *mm*.). La scatola misura in altezza 6 *mm*, ed in grossezza 5 *mm*, più di quella danese: le sue sporgenze non sono dunque affatto eccessive nè incomode.

Verso l'alto le due pareti (Fig. 245ª sez. AB e 249ª) vanno avvicinandosi fra loro in modo da guidar bene la cartuccia superiore all'apertura della culatta. Nell'interno del serbatoio scorre una suola a cucchiaia: dai lembi di questa fanno risalto due piccole alette destinate a strisciare contro due guide *p p* rilevate a stampo sulle pareti: e dal suo fondo scendono ripiegate a gancio due linguette offrenti attacco al filo, avvolto a lunghe spire, della molla elevatrice.

Il labbro destro dell'apertura della scatola è più basso del sinistro e presenta un intaglio *q*: deve qui passare la paletta *rr* interruttrice della ripetizione (Fig. 241ª, 243ª e sez. della 245ª). la quale è imperniata e si muove orizzontalmente attraverso alla parete destra della culatta, spinge all'esterno la comodissima presa *s* e riceve stabilità nelle sue due posizioni da una molla a lamina *t* che agisce

col suo nasello sotto all'uno od all'altro dei due fori accecati t'.

Pur facendo qualche riserva intorno alla opportunità pratica della variante relativa alla solcatura preparata dinanzi al fondello del bossolo, la quale rendendo più facili le rotture rende più difficili gli studi relativi alla polvere e potrebbe impedire di utilizzare le massime velocità iniziali che oggi già si vanno raggiungendo, egli è certo che qualora questi dubbi fossero eliminati la disposizione di cose ora descritta dovrebbe dirsi per ogni riguardo felicissima.

Comunque sia però delle difficoltà qui rilevate, alle quali si potrebbe sempre ovviare, anche nella peggiore ipotesi, con un aumento ancora tollerabile nelle dimensioni della scatola-serbatoio, questo pacchetto capace di otto cartucce e la possibilità di collocarne una nona nella camera, porrebbero senz'altro il fucile inglese nelle identiche condizioni, quando l'arma è interamente carica, di tutti gli altri fucili a serbatoio nel fusto: anzi gli darebbero su questi ultimi i vantaggi notevoli di un secondo magazzino già pronto con altre otto cartucce e d'una facilità e prontezza ben maggiori nel ricaricare ambo i magazzini.

Senonchè, non potrebbe questa facilità essere ancora accresciuta con una presa esterna atta a comprimere la molla elevatrice e ad abbassare la suola? Un perfezionamento appunto in questo senso l'abbiam veduto nel serbatoio prismatico Harston. Ed un'altra soluzione, espressamente studiata pel pacchetto di un'arma con chiusura Lee, è stata proposta dal Morris di Londra, il quale sovrappone alla faccia sinistra del pacchetto una guida con cursore, e fa sporgere dalla faccia destra un bottone di presa, entrambi preparati per acccompagnare la suola sul fondo della scatola dove trova una posizione di stabilità provvisoria per lo scattare d'un nasello. Una variante di questo genere quando si collegasse con un sistema d'impacchettamento opportuno o con una giberna ad efflusso automatico di otto cartucce per volta, renderebbe senz'altro questo nuovo fucile inglese atto a sostenere il tiro celere lungamente e con interruzioni brevissime.

Stando le cose come ora, è inteso che il soldato sarebbe provveduto di due cartuccere, contenenti l'una cartucce isolate entro alveoli e pacchetti completi, l'altra soli pacchetti.

Giova qui osservare che nel rapporto del colonn. Slade (*Times*, 4 settembre 1888) è fatta menzione d'una catenella che vincolerebbe una delle scatole-serbatoio al fucile: l'altra sarebbe staccata. E nel fatto una parte delle scatole che abbiamo presenti è provveduta sul basso della testata anteriore d'un occhiello. Non vorremmo giudicare senz'aver conoscenza del come si effettui tale collegamento e come si ricarichi la scatola collegata: temiamo però che si tratti di una complicazione e di vantaggi inadeguati.

Le *disposizioni per il puntamento* meritano d'essere notate. La canna è provveduta come al solito di mirino e di alzo; e quest'ultimo, identico in tutto a quello danese, porta le indicazioni 3, 4 e 5 sui gradini dello zoccolo e le successive fino a 15 sul ritto, serve cioè soltanto fino a 1500 yards (1370 *m*). Per le distanze maggiori v'è sulla sinistra dell'arma un apparecchio di mira il quale consta (Fig. 242ª e 244ª) d'un traguardo che si può drizzare presso l'estremità della culatta, e di un mirino mobile applicato alla cassa poco avanti all'alzo.

Il traguardo *u* sta ordinariamente coricato ed annidato in un rientrante ricavato nel legno della cassa parallelamente alla culatta, ed è reso stabile nelle due posizioni dalla molla *u'*, una cui sporgenza diametrale penetra entro apposite tacche del corpo del traguardo: alla sua sommità, foggiata a guisa di piccola cuffia, v'è un forellino di un millimetro di diametro.

Il mirino *v* è preparato a forma di lente del diametro di 4,3 *mm* con contorno a spigolo vivo, e fa corpo con un braccio a lamina elastica imperniato e stretto con ribaditura nel centro d'un quadrante metallico *v''*. Il quadrante porta una graduazione radiale da 1050 a 2500 yards (2285 *m*), è incassato nel legno, vi è trattenuto fortemente da una vite introdotta dal fianco destro del fusto, e non può smuoversi ruotando, perchè il suo contorno non circolare ed un breve

piuolo eccentrico fanno contrasto colle pareti dei rispettivi incassi.

Il braccio sta ordinariamente abbattuto all' indietro e riparato nel rientrante dello spianamento v''', e quando occorre servirsene lo si rialza facendolo girare finchè l' indice v' collimi col segno della distanza.

L'elevazione massima dell'arma è data dal mirino volto verso il basso nella posizione della figura 244ª. Allora i due punti di mira si trovano, l'uno rialzato di 36 *mm* e l'altro abbassato di 45 *mm* dall'asse della canna e discosti fra loro di 416 *mm*. Il traguardo dista dalla estremità superiore del calcio di 34 *cm* misurati parallelamente all'asse della canna.

Questa disposizione permette di tenere il calcio sempre bene appoggiato alla spalla ed assicura una visione assai distinta sul punto di mira. È però necessario ritirare il pollice della mano sinistra affinchè non intercetti le visuali.

La *cassa* è in due pezzi, ambedue applicati ad un massiccio metallico z z che fa corpo colla culatta e che scende fino al ponticello.

Il fusto è semplicemente combaciante col massiccio e sta unito all'arma per mezzo della fascetta unica collocata vicino al bocchino e della piastra del ponticello la cui vite anteriore prima di giungere al rinforzo della culatta attraversa un tubetto metallico incassato nel legno. Il fusto è grosso quasi come se dovesse contenere un serbatoio tubolare; offre così comoda presa alla mano sinistra senza che le dita debbano toccare la canna, presa facilitata da due svasamenti laterali. Per alleggerirlo e per facilitare la trapanatura del foro di bacchetta sono state aperte nel suo interno tre lunghe cavità di comunicazione fra il canale della canna ed il foro ora detto. La sua estremità anteriore è rivestita con un breve bocchino tenuto da vite introdotta per la parte concava. L'estremità posteriore, indebolita dagli intagli pel pacchetto e pel congegno che gli sta dietro, è rinforzata da una grossa copiglia d'ottone x.

Il calcio è unito solidamente al massiccio per mezzo di una chiavarda (Fig. 245ª) disposta lungo l'asse della impu-

gnatura ed introdotta per un canale sboccante contro al calciolo. Nella parte libera di questo canale sta riposto un ampollino cilindrico di bronzo, che può essere levato per un foro aperto nel calciolo stesso e munito di sportello scorrevole ed a molla.

La fascetta unica, collocata poco dietro al bocchino porta il fermo di sciabola-baionetta e la maglietta anteriore. La maglietta posteriore è portata dalla piastra del ponticello e le due estremità del suo filo sono imprigionate da una piccola vite introdotta fra loro dalla faccia interna della piastra (Fig. 245*).

Il ponticello è trattenuto a sito, oltre che dalla grossa vite anteriore, anche da una piccola vite posteriore *y*, la quale attraversa il massiccio.

La bacchetta sta avvitata entro il rinforzo di culatta e per renderne più comodo il maneggio nelle puliture la si unisce alla chiave che serve per avvitare il percussore e che è provveduta di due braccia trasversali.

Il fucile pesa, senza pacchetto e senza sciabola-baionetta, 4.230 *kg;* la scatola-serbatoio vuota pesa 120 *g*. La lunghezza dell'arma è limitata a 1,260 *m* e quella della canna a 765 *mm*. Questa lunghezza, inferiore a quella di tutti gli altri fucili, solleva qualche obbiezione pel pericolo che il soldato quando è coll'arma al piede e colla sciabola-baionetta innastata, possa essere ferito al volto. Però la sciabola-baionetta non si innasta che al momento dell'attacco. E nemmeno nel tiro sembra che questa circostanza eserciti influenza dannosa, perchè i per cento ottenuti in esperienze diverse, in condizioni atmosferiche anche difficili, e da soldati che vedevano per la prima volta questo fucile e non avevano tirato mai oltre 730 *m*, dimostrano che la giustezza e la probabilità di colpire si conservano considerevoli anche alle maggiori distanze. Si ebbero infatti a 2000 yards il 49 %, a 2.400 il 29 % ed a 2,800 ancora il 16,5 %.

La descrizione che abbiamo data di tanti particolari mette in luce quanto accuratamente sia stata studiata quest'arma e quante comodità essa realizzi.

Forse si può muovere un appunto al numero considerevole delle sue piccole viti, taluna delle quali (la vite della testa mobile, quella trasversale del ponticello, quella eccentrica del percussore) devono essere levate anche dal soldato per le puliture interne dei congegni e della canna. Astrazion fatta dalla chiavarda del calcio, dalla vite anteriore del ponticello e dalle due del calciolo, le altre sono tutte viti molto piccole ed ammontano a 21.

Si possono inoltre ripetere gli appunti fatti al Lee danese circa la relativa mobilità del cane nell'otturatore ritratto e circa la necessità di respinger colle dita le cartucce del pacchetto quando, a culatta aperta, si vuol interporre la paletta interruttrice. Qui però, trattandosi d'una paletta rigida, e che può essere compressa assai comodamente sulla sua ampia presa esterna, l'azione delle dita sulle cartucce potrà essere brevissima, ed esercitata dalla medesima mano che preme la paletta.

Nell'insieme è questa un'arma molto pregevole, e meritava certamente d'essere fatta conoscere (1).

---

(1) Questo articolo era già compilato da tempo. Mentre però lo si stava stampando si sono ricevute pubblicazioni (*Revue Militaire de l'Etranger* del 30 dicembre 1889, *Militär-Wochenblatt* del 4 gennaio corrente, ed altre) le quali riferiscono che il 16 dicembre p. p. è cominciata in Inghilterra la distribuzione della nuova arma al campo di Aldershot. I dati sommari che si aggiungono intorno ad essa corrispondono all'arma qui descritta, eccezion fatta per un *nottolino di sicurezza* che si dice applicato al lato sinistro della culatta. Può darsi benissimo sia questa una nuova aggiunta della Commissione inglese, aggiunta che non implica affatto varianti al concetto di costruzione dell'otturatore. V'è inoltre qualche differenza nei limiti delle distanze cui si riferisce ciascuna delle due disposizioni di mira, e qualche differenza di poco momento nella lunghezza e nel peso dell'arma. Si parla anche d'un guardamano di legno per protegger le dita contro il calore della canna, e di una cuffia di cuoio per tener avvolta la culatta quando non si fa fuoco.

BELGIO.

Anche nel Belgio, trattandosi della scelta di un'arma interamente nuova, la ricerca di un buon sistema di ripetizione fu collegata cogli studi balistici intorno al calibro, alla cartuccia, alle tensioni, alle velocità iniziali.

Per quanto riguarda i congegni meccanici sappiamo che le esperienze si svolsero comparative fra i sistemi seguenti.

Mauser germanico (da 11 *mm*) con serbatoio nel fusto. Mannlicher austriaco, Mannlicher perfezionato, Schulhof a tamburo ed a pacchetti caricatori, Pieper-Mannlicher, Casper-Engh, Nagant (tutti questi con canne da 8 *mm*), finalmente un Mauser di costruzione nuova (da 7,6 *mm*).

La scelta cadde su quest'ultimo, ora definitivamente adottato per decreto reale.

I primi due di questi sistemi son già stati dettagliatamente descritti.

Del sistema Mannlicher perfezionato non è pubblicato alcun particolare e si conosce soltanto che il perfezionamento dovrebbe esser inteso a rendere mobile la scatola-serbatoio lungo il vano interno della culatta, allo scopo di sopprimerne a volontà la sporgenza, incomoda nel maneggio e nel trasporto dell'arma.

Dei sistemi Schulhof a tamburo e Casper-Engh possiamo far conoscere tutti i particolari di costruzione desumendoli da brevi memorie favoriteci dal rappresentante della Casa *Schulhof* di Vienna e dalla *Manufacture Liègeoise d'Armes à Feu* proprietaria della invenzione Engh. E lo facciamo con interesse, trattandosi qui di concetti i quali si scostano notevolmente dalla generalità, e di studi per accelerare il maneggio dell'otturatore. Avvertiamo però che ambedue gli inventori hanno al presente già studiato nuovi perfezionamenti, e che i rispettivi modelli qui innanzi descritti chiariscono bensì i loro concetti essenziali, ma differiscono per

taluni adattamenti secondari dagli esemplari recentissimi da essi presentati ad altri governi.

Anche del sistema Nagant, questo pure meritevole d'esser conosciuto come altro tentativo per semplificare i movimenti del congegno di chiusura, non possiamo riferire che sul primo modello. Ciò che diamo però, ricavato dall'esame di quanto reca in modo piuttosto sommario la *Revista-Cientifico-Militar* di Barcellona, basta a precisare le caratteristiche dell'arma, riprodotte anche nel secondo modello.

Nulla diciamo invece del sistema Pieper-Mannlicher perchè, quanto al concetto del Pieper di Liegi, si tratta d'un magazzino a tamburo capace di sei cartucce, collocato sotto alla culatta, e messo in moto dalle corse d'un otturatore con chiusura a vite e con percussore posteriore analogo a quello del Remington, e perciò di cosa non gran che interessante. E quanto alle varianti che vi può aver recato il Mannlicher, o che possono esser state ispirate dai suoi studi, non sappiamo se si tratti di cosa avente relazione con alcuno dei molti sistemi del Mannlicher già descritti, o se di un pacchetto caricatore da innestarsi entro l'apertura superiore di culatta che questi ha recentemente ideato appunto per accelerare il caricamento delle armi a tamburo.

Per quanto, in fine, concerne il sistema Mauser adottato, non è ancora a pubblica notizia alcun cenno intorno alla sua costruzione. E quantunque da un periodico germanico nel quale si riferisce intorno alle innovazioni più recenti, consti che il Mauser d'Oberndorf ha preso la privativa: *a*) d'un otturatore ad alette simmetriche: *b*) di disposizioni per arrestare la corsa dell'otturatore mediante il contrasto d'una aletta girevole ed a molla, imperniata presso lo sbocco posteriore della culatta: *c*) di una tavoletta per l'espulsione del bossolo, collegata coll'aletta testè menzionata: *d*) d'una scatola-serbatoio a pareti intagliate in modo da dare elasticità alle labbra dell'apertura; tuttavia non ci è permesso asserire che il fucile da lui presentato nel Belgio risponda appunto a simili caratteristiche, e tanto meno dire quali siano le rimanenti e più essenziali del suo nuovo sistema.

Di quest'arma adottata ripeteremo adunque ciò solo che è conosciuto, cioè ch'è del calibro di 7,6 *mm*, con righe profonde 0,79 *mm* del passo di 250 *mm*: che la cartuccia, lunga 78 *mm*, è composta di bossolo senz'orlo, di pallottola pesante 14 *g* ad incamiciatura di nikel, e di una carica di 3,05 *g*: che la velocità iniziale è di 603 *m*, e che la canna è costruita per resistere a pressioni interne fino di 4000 atmosfere.

Sistema J. Schulhof, a chiusura accelerata, con serbatoio a tamburo e con pacchetto caricatore (Fig. 250ª... 263ª).

Di questo inventore abbiamo già fatto conoscere precedenti studi (1). L'ultimo suo sistema Mod. 1887 del quale ora ci occupiamo è a tamburo da caricarsi con pacchetto, ed offre un tentativo di semplificazione ed accelerazione nei movimenti pel maneggio dell'otturatore.

Entro una culatta A (Fig. 251ª e 252ª) di forme comuni ed a spalletta d'appoggio sulla destra, colloca il Schulhot un otturatore scorrevole (Fig. 253ª) il quale consta delle parti seguenti: un cilindro B; un grano del cilindro C; un percussore D; un bottone di maneggio E ed una guida F del percussore medesimo; una molla spirale; un estrattore G ad una lamina; due piccole viti *f* e *g* per la guida e per l'estrattore.

Il pezzo principale è il *cilindro* (Fig. 253ª e 254ª). Fanno corpo con lui un lungo rinforzo superiore contenente l'estrattore, ed un robusto collare *b* con manubrio, sulla cui faccia posteriore sono aperti due incastri b' b'' determinanti le retrocessioni o le posizioni di stabilità del percussore. Lungo il corpo del cilindro son praticate una scanalatura ed una ampia feritoia, entrambe con risvolto verso destra: la prima scorre sulla punta fissa a' sporgente dalla parete sinistra della

---

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1888, vol. I, pag. 185.

culatta e che espelle il bossolo: la seconda pone allo scoperto tutta la parte anteriore del percussore e lascia che si addentri fino contro a quest'ultimo il dente di scatto H (Fig. 251ª). L'estremità posteriore del cilindro è aperta ed a chiocciola; si introduce per essa il percussore già infilato nella spirale e nel grano a vite, e già munito del bottone di maneggio e della guida, quindi vi si avvita il grano il quale disponendosi a sito forma base di contrasto per la molla spirale.

Il *percussore* (Fig. 255ª), preparato sul dinanzi col lungo spianamento d^1 d^2 e col risalto d', e completato all'indietro col bottone di maneggio e colla guida, soddisfa anche alle funzioni a cui in altri sistemi provvedevano il cane e l'apparecchio di sicurezza.

Mercè lo spianamento e mercè il risalto d', riceve l'azione diretta del dente di scatto, e trova in esso l'arresto che fa armare il sistema nell'atto della chiusura mentre il cilindro finisce la sua corsa in avanti e si assesta col suo rinforzo ribaltato dinanzi alla spalletta.

Mercè la guida F, la quale a congegno chiuso e disarmato è presa nella scanalatura *a a* della coda della culatta ed è impegnata nell'incastro più profondo b^1 del cilindro, ed a congegno armato si impegna nell'incastro meno profondo b^2, il percussore è costretto a retrocedere allorchè si rialza il manubrio, e trova poi stabilità, sicchè non si smuove nemmeno quando l'otturatore è ritirato.

Mercè il bottone E infine, è possibile, a congegno chiuso ed armato, ritirare il percussore e farlo girare rialzando la guida F verso sinistra (convien abbassare il dente di scatto) per assestarla entro l'incastro meno profondo b^2 (Fig. 256ª): l'arma rimane allora in posizione di sicurezza, colla spirale quasi intieramente allentata, e col manubrio vincolato.

La spalletta a^2 ed il battente anteriore a^3 della culatta sono in parte arrotondati ed obliqui. Ciò permette un buon assestamento finale della cartuccia, assicura lo smuovimento iniziale del bossolo dopo lo sparo, e contribuisce inoltre al *maneggio accelerato dell'otturatore*. Una sola spinta vivace

ed impressa con una certa obliquità basta infatti a determinare la chiusura o l'apertura, sicchè si può dire che questo otturatore si maneggia con un solo movimento. E quando anche, riuscita male la chiusura, il manubrio non si abbattesse interamente, il soldato non correrebbe per questo alcun pericolo. Infatti, non potendo in simil caso giungere dinanzi alla guida F l'incastro più profondo b', è impossibile che il percussore possa avanzare fino a battere la cassula.

L'otturatore non può essere levato dall'arma se non si fa abbassare intieramente il dente di scatto.

Il *congegno per la ripetizione* consta d'un tamburo collocato sotto alla culatta e da caricarsi per un'apertura laterale mediante un pacchetto caricatore.

Il tamburo (Fig. 251ª, 257ª.... 262ª) è formato: *a*) da *due* robuste *basi* L L, fisse alla culatta ed al guardamano e perciò immobili: *b*) da una *parete* avvolgente *tronco-conica* M, unita alle due basi e perciò immobile essa pure su tutto il suo contorno, eccetto che verso destra dov'è fatta a *sportello* N girevole, il quale, o tien chiuso il magazzino, o funziona da cunetta d'imbocco pel pacchetto caricatore: la parete è aperta verso l'alto in *m* in corrispondenza coll'apertura inferiore della culatta: *c*) da un grosso *albero cilindrico cavo* O, girevole, che forma il nocciuolo del tamburo e che fa sporgere i suoi due perni massicci al di fuori delle due basi: sul perno posteriore è montato un *rocchetto* P il quale riceve moto rotatorio ascensionale destro da un *settore dentato* Q fatto girare per opera dello sportello quando lo si apre, e lasciato inerte quando lo si chiude: sul perno anteriore sta avvolta una *molla a cordoncino* la quale immagazzina la forza per far poi rotare l'albero in senso inverso: *d*) da una robusta *paletta mobile* R attraversante diametralmente la parte cava dell'albero e prolungata secondo un raggio ad intercettare quasi tutto il vano della galleria circolare lasciata tra il nocciolo del tamburo e la parete avvolgente: questa paletta ruota coll'albero, viene condotta nella posizione iniziale al disopra della apertura d'imbocco allorchè si apre in

fuori lo sportello, gira poi in senso inverso sospingendo innanzi a sè le cartucce allorchè, a sportello chiuso, l'albero può obbedire alla molla anteriore: *c*) finalmente da una *paletta fissa* S innestata obliquamente al di sotto del labbro destro della apertura di comunicazione colla culatta, e che forma ad un tempo parete di chiusura alla galleria e piano inclinato per l'ascensione delle cartucce verso la culatta e la camera. Giova qui aggiungere che le facce interne delle due basi son preparate come nell'Evans a superfice elicoidale avanzante ed ascendente verso sinistra (Fig. 251ª) e che la parte anteriore è leggermente svasata ed arrotondata sotto all'apertura.

Per simili disposizioni è evidente che le cartucce, spinte nel tamburo per l'apertura laterale, vanno ad occupare tutta la galleria, sono poi sollecitate ad ascendere lungo il fianco sinistro per le pressioni della paletta mobile, e sgusciano fuori sollevandosi lungo la paletta fissa, ogni volta che è rimosso l'ostacolo che ne impedisce l'uscita. Quest'ostacolo è costituito sempre dalla cartuccia più elevata la quale si arresta contro le labbra dell'apertura inferiore di culatta: vi si arresta però col fondello già tanto rialzato, quando l'otturatore è ritirato, da essere urtata dall'otturatore stesso durante la corsa avanzante, e da esser così condotta nella camera.

Tra la culatta ed il tamburo può esser cacciata una lamina curva *t* comandata da una presa *t'* sporgente verso sinistra. Cessa allora l'azione del tamburo e l'arma funziona a caricamento successivo.

Il riempimento del magazzino può essere fatto o prendendo le cartucce sciolte e gettandovele a mano, o prendendo un apposito pacchetto caricatore (Fig. 262ª e 263ª) allestito con custodia di sottile lamina metallica, che si introduce nell'apertura destra e dal quale si spingon fuori le cartucce premendole da sopra col pollice. Il tamburo è capace di otto cartucce, l'arma di nove.

Lo sportello del magazzino è maneggiabile per mezzo di una chiavetta esterna di presa *n* munita di molla. In caso

di fretta si può risparmiare il movimento d'apertura che dovrebbe esser fatto sulla chiavettà colla mano destra, premendo invece colle dita della mano sinistra verso la cerniera posteriore dello sportello. Si produce allora l'apertura istantanea, per opera d'una disposizione interna sulla quale l'inventore vuol conservato il segreto.

Queste sono le caratteristiche principali dell'arma. Notiamo come particolarità che le cartucce sono ad intaglio di presa anzichè a cordoncino in rilievo, e che l'estrattore gira col suo becco sopra il bossolo.

Ripetendo le riserve intorno alle maggiori difficoltà di buon funzionamento dei bossoli, già esposte quando vedemmo preparata la scanalatura di presa sulle cartucce del fucile Lee inglese, osserviamo che questa innovazione ha qui pure notevole importanza, dipendendo da essa la capacità relativamente grande del magazzino, e sovratutto le sue forme raccolte e le sue dimensioni limitate, alle quali soltanto si deve se questo nuovo studio del J. Schulhof potè essere annoverato fra le soluzioni che meritarono di essere ammesse alle gare comparative finali.

A chi però voglia istituire un confronto coi sistemi attuali di serbatoi a scatola preparata sotto alla culatta e nel piano di simmetria dell'arma non sfuggirà il numero troppo considerevole di piccole parti, di viti, di ingranaggi, di staffe, di sopporti, di mollette, che le figure rappresentative di questo congegno ripetitore pongon subito sott'occhio, come non isfuggirà che potrebbe bastare la rottura d'un dente del rocchetto o del settore, la rottura della molla attorcigliata ed a filo relativamente sottile, lo spostamento o l'inflessione d'un perno dello sportello, la rottura della molletta che mantien chiuso quest'ultimo, per aver senz'altro il congegno ripetitore od inceppato od incapace di contenere le cartucce ed in condizioni tali da esigere per la riparazione l'opera d'un armaiuolo, e strumenti non comuni. Inoltre il lungo combaciamento fra la lamina curva interruttrice della ripetizione e la parete del tamburo ci fa prevedere come non improbabile che, polvere, sabbia, ammaccature, fecce ecc. abbiano soventi ad impedirne il movimento.

Di quest'arma l'inventore presentò un primo esemplare all'Inghilterra. Vi si notavano talune differenze essenziali qui appressso indicate:

a) il manubrio dell'otturatore era applicato ad un manicotto a scanalatura elicoidale: un risalto del pari elicoidale del cilindro che si trovava impegnato in questa scanalatura lo costringeva a ruotare mentre il manicotto si muoveva longitudinalmente;

b) il percussore era in due parti, infilate l'una nell'altra e racchiudenti fra loro la molla spirale;

c) la disposizione di sicurezza era data da apposito cursore applicato sulla sinistra della codetta, atto a condurre un dente sotto alla tavoletta del grilletto;

d) l'albero del tamburo era avvolto da una catena di cui una estremità era unita allo sportello: aprendo questo la catena si svolgeva e faceva girare l'albero caricando la molla attorcigliata anteriore;

e) il fermarsi dell'albero dopo aperto lo sportello era prodotto da una apposita paletta a molla che veniva poi spostata dallo sportello medesimo nell'atto della chiusura (nel Mod. 1887 tale stabilità sembra assicurata dal contrasto fra i due denti estremi del rocchetto e del settore);

f) la paletta conducente le cartucce era, non solo messa in moto dall'albero cavo, ma anche sollecitata da una molla sua propria.

Come abbiam detto, su esemplari più recenti trovansi attuate nuove varianti e semplificazioni.

Sistema Nagant con chiusura a movimenti secondo il piano di simmetria e con ripetizione a serbatoio fisso sotto alla culatta da riempirsi capovolgendovi il pacchetto (Fig. 264ª...276ª).

I fratelli Nagant di Liegi tentarono una semplificazione nei movimenti pel maneggio dell' otturatore. A tale scopo questo presenta: un cilindro scorrevole A (Fig. 267ª) chiuso

al dinanzi da un grano amovibile e sormontato per tutta la sua lunghezza da un rinforzo B prismatico molto sviluppato: un tubetto C ad alette simmetriche (Fig. 269ª) infilato in parte e girevole entro il cilindro: un manubrio a cuffia E (Fig. 268ª) con falde verticali, imperniato nel rinforzo e determinante le rotazioni del tubetto: ed un percussore F (Fig. 270ª) che porta infilata sulla coda una tavoletta G (Fig. 271ª) combaciante dietro le falde della cuffia e retrocedente quando queste vengono rialzate all'indietro.

L'azione della cuffia sul tubetto è data dall'ingranare di due diverse sporgenze *m* ed *n* del secondo entro due intagli *m' m'* ed *n'* di diverso profilo aperti nelle falde della prima.

La sporgenza di destra *m* (Fig. 268ª e 269ª) vien presa dall'intaglio *m' m'* quando si fanno rotare il manubrio e le falde in avanti: essa allora, costretta a rialzarsi, fa girare l'intiero tubetto conducendo così le alette simmetriche *pp* ad appoggiarsi sopra i risalti *p' p'* della culatta (Fig. 266ª): questa sporgenza rimane poi vincolata colla cuffia finchè l'arma è chiusa, e riceve movimento inverso per disimpegnare le alette quando, al principio dell'apertura, si fa rotare il manubrio all'indietro.

La sporgenza di sinistra *n* (Fig. 265ª e 269ª) è preparata per allogarsi entro l'intaglio ad angolo retto *n'* della falda sinistra: essa vi penetra, durante l'apertura, per effetto di una breve continuazione del movimento rotatorio del tubetto dopo svincolata la sporgenza di destra dall'altra falda. Questo reciproco assestamento accade nell'istante in cui, su uno spianamento *s* del tubetto, scende ad appoggiarsi la coda dell'estrattore: ha quindi lo scopo di vincolare stabilmente le parti dell'otturatore mentre la culatta è aperta.

Per simile disposizione però, il manubrio non potrebbe di poi esser girato in avanti per la chiusura, e la falda destra non potrebbe far presa sulla relativa sporgenza, se il tubetto non cominciasse da sè a girare e non disimpegnasse così la sua sporgenza sinistra dalla cuffia. A ciò provvede una piccola vite L (Fig. 266ª) a punta obliqua disposta entro la

culatta: mentre si spinge addentro l'otturatore, l'aletta inferiore espressamente smussata incontra questa vite ed è costretta a spostarsi obliquamente, ossia ad iniziare la rotazione. La coda dell'estrattore non fa ora più ostacolo perchè nuovamente rialzata.

Questi movimenti della coda dell' estrattore sono determinati dallo smuoversi d'una piccola spranghetta *rt* con gambo verticale e piedino inclinato, collocata attraverso al rinforzo (Fig. 267ª e 272ª). Verso il termine della corsa di chiusura la punta sporgente *r* della spranghetta (Fig. 265ª) strisciando lungo una obliquità della culatta viene respinta in dentro e caccia il piedino sotto alla coda dell' estrattore: durante l'apertura l'elasticità di quest'ultima fa riprendere alla spranghetta la posizione primitiva.

La tavoletta G che sta infilata, normalmente all' asse, sulla coda del percussore presenta un risalto centrale *g* di contorno non circolare, il quale passa attraverso ad una apertura corrispondente *g'* (Fig. 268ª e 271ª) della cuffia e giunge, nell'atto dello sparo, fin contro al tubetto: questo risalto sembra debba impedire i movimenti rotatori dell'aletta.

Le estremità laterali *g'' g''* della tavoletta sono sempre addossate, eccetto che quando l'arma è pronta per lo sparo, al rovescio della cuffia. Le rotazioni di quest'ultima al principio dell'apertura fanno retrocedere la tavoletta ed il percussore di quanto basta per armare il congegno.

Durante la chiusura la tavoletta incontra il dente di scatto e si arresta, mentre la cuffia ruota in avanti per far girare le alette.

Non v'è modo di allentare la compressione della molla spirale o di vincolare il percussore, e per ottenere la sicurezza si è dovuto collocare nella curvatura del ponticello un colonnino I il quale vien rialzato, quando occorre (Fig. 265ª), a contrastare dietro al grilletto per impedire l'abbassarsi del dente di scatto. Una molletta lo fissa quando è rialzato e quando è abbattuto.

Queste sono le disposizioni per ottenere la chiusura con

movimenti secondo il piano di simmetria dell'arma. Circa le funzioni del congegno non vi sono altre novità e basta avvertire che:

a) il tubetto, dovendo far contrasto alla molla spirale compressa, è vincolato col cilindro per mezzo d'una sporgenza D scendente dal rinforzo, sporgenza lungo la quale si fa scorrere, nell'atto della composizione uno spianamento *d'* del tubetto, e dinanzi alla quale, facendo poi girare il tubetto medesimo, si conduce a far contrasto un gradino *d''* di quest'ultimo (Fig. 269*);

b) le corse d'apertura sono limitate da una rosetta Z analoga a quella del Mauser germanico (Fig. 267*);

c) le alette simmetriche *pp* hanno le facce posteriori leggermente elicoidali ed in tal modo assicurano il progressivo assestamento della cartuccia nella camera;

d) manca in questo primo studio qualsiasi disposizione per assicurare lo spostamento iniziale del bossolo.

Vi son poi altre funzioni di dettaglio che non mutano le caratteristiche essenziali dell'arma, ed intorno a cui sarebbe qui ozioso riferire.

Questo congegno può dunque essere aperto o chiuso con movimenti che, se rigorosamente parlando constano d'una rotazione e d'una traslazione o viceversa, nel fatto possono riassumersi e prodursi in una sola strappata od in una sola spinta tutta diretta parallelamente al piano di simmetria dell'arma. Il suo maneggio deve perciò essere facile e sollecito più di quello degli otturatori a rotazione trasversale, e deve potersi effettuare senza toglier l'arma dalla spalla, fin tanto almeno che i bossoli non si forzano nella camera.

Per la ripetizione, l'arma è provveduta d'un serbatoio a forma di settore circolare, che fa parte della piastra di guardamano (Fig. 264* e 265*). Il serbatoio si apre per disotto ribaltandone in avanti il fondo (Fig. 273*): intorno al perno di rotazione di questo sta infilata e gira anche la cucchiaia elevatrice (Fig. 274*), e dalle due nocche concentriche risaltano opposti gradini i quali limitano l'elevazione

della cucchiaia quando il serbatoio è chiuso e costringono la cucchiaia stessa a girar in fuori insieme al fondo allorquando lo si apre. Due molle a lamina sovrapposte, e fissate alla parte anteriore del guardamano, agiscono separatamente su queste due nocche e producono, l'una l'intiero ribaltamento del fondo e la sua stabilità nelle due posizioni chiuso od aperto, l'altra il sollevamento della cucchiaia e delle cartucce entro il serbatoio, ovvero il suo completo ribaltamento per adagiarsi sopra il fondo quando quest'ultimo è in posizione rovesciata. Le guance della scatola sono più scostate presso all'imbocco per facilitare l'introduzione delle cartucce e presentano risalti di guida a queste ultime. Lo sbocco delle cartucce nella corsia dell'otturatore è regolato dal profilo delle labbra rigide dell'apertura praticata nel fondo della culatta (Fig. 266ª).

Presso questa apertura è disposta orizzontalmente una paletta interruttrice della ripetizione (Fig. 275ª), la quale può esser fatta girare per mezzo d'una presa (Fig. 276ª) sporgente tra il serbatoio ed il ponticello. Una molletta agente sul colonnino che è perno di rotazione della paletta dà stabilità a quest'ultima nelle due posizioni.

Le cartucce vi capiscono a cinque per volta e vi possono esser introdotte o sciolte o capovolgendo sul serbatoio la scatola d'impacchettamento che è provveduta di una molla accelerante la loro uscita. Bisogna però volgere l'arma col ponticello in alto.

Queste disposizioni sono relativamente semplici, ma non si prestano certamente a quella maggiore celerità di tiro che gli inventori intesero procacciare col render possibile il maneggio continuato dell'otturatore senza abbassare l'arma dalla spalla. Il capovolger l'arma ad ogni nuovo ricaricamento, il riprendere il fondo del serbatoio tanto innanzi per fargli eseguire una rotazione tanto ampia, sono movimenti incomodi e che assorbono tempo. Ed infatti, quantunque nella fabbrica d'armi governativa di Liegi un tiratore, forse già molto addestrato, abbia eseguito senza le scatole a molla 16 spari in 25 secondi, nelle prove al campo di

Beverloo, fatte anch'esse con cartucce sciolte, quest'arma si dimostrò inferiore per celerità al Manlicher.

Fu dopo ciò che i fratelli Nagant prepararono le scatole d'impacchettamento e si diedero anche a semplificare e perfezionare i congegni.

Il nuovo modello da essi presentato poteva esser caricato tanto dal basso quanto dall'alto attraverso alla culatta, era accompagnato da caricatori di facile maneggio, assicurava lo spostamento iniziale del bossolo, e constava di undici parti di meno. Si fecero con quest'arma 130 colpi in 4 minuti.

Sistema Casper-Engh con otturatore scorrevole a movimenti longitudinali, e con ripetizione a scatola-serbatoio sotto alla culatta ed a pacchetto caricatore (Fig. 277ª...301ª).

Questo sistema, oltre a taluni perfezionamenti ed a buone disposizioni nel congegno ripetitore, presenta, come caratteristica sua propria, un congegno di chiusura fatto bensì ad otturatore scorrevole, ma secondo un concetto intieramente originale.

È questo un nuovo studio inteso sopratutto a conciliare le esigenze d'un solido e simmetrico appoggio dell'otturatore nella culatta colla convenienza di semplificare ed accelerare i movimenti per l'apertura e la chiusura dell'arma.

E la soluzione ottenuta, se a primo aspetto colpisce meno favorevolmente per lo sviluppo piuttosto considerevole dato alle forme dell'otturatore e della culatta, per una certa agglomerazione di parti numerose, e per la probabile difficoltà di far apprendere al soldato il loro modo d'agire, si dimostra però, per chi la esamini a titolo di studio, meritevole di considerazione pei pregi dai quali va accompagnata.

Abbiamo infatti qui un otturatore il quale:

a) si può levare dall'arma e riapplicarlo, si può scomporre e ricomporre, con somma facilità, in qualsiasi luogo

e senza bisogno d'alcun punto d'appoggio nè di alcun strumento, perchè non esige compressioni difficili di molle, non contiene parti delicate da trattarsi soltanto da operai esperti, non contiene alcuna vite, salvo quella che fa da perno all'estrattore, il quale può esser lasciato sempre unito al cilindro;

b) può essere riparato da chiunque ed in qualsiasi circostanza, bastando sostituire alla parte guasta altra in buono stato;

c) si presta ad un maneggio celerissimo perchè, effettuandosi la breve rotazione del manubrio nello stesso piano longitudinale in cui avviene la corsa di chiusura (o di apertura), una spinta sola della mano basta a produrle insieme ambedue;

d) trova nella culatta un appoggio simmetrico rispetto ad ambedue i piani, verticale ed orizzontale, passanti per l'asse;

e) provvede ad utilizzare l'efficacia del manubrio come braccio di leva per lo smuovimento iniziale del bossolo vuoto;

f) offre una disposizione di sicurezza, veramente sicura anche nell'atto di prepararla, e di effetto immanchevole quantunque ottenuta senz'allentare il mollone.

Questo sistema di chiusura consta, d'una *culatta* relativamente molto allungata dietro all'ordinaria apertura di caricamento, e di un *otturatore* nel quale si possono distinguere due parti: l'anteriore, fatta a cilindro e funzionante come negli altri sistemi, però colle costole di guida e coll'estrattore innestati nella zona volta all'ingiù; e la posteriore preparata a guisa di castello contenente tutti i pezzi pei movimenti della chiusura, della percossa, della sicurezza. L'insieme di tali pezzi ricorda i congegni degli acciarini a catenella, con queste varianti però, che la noce motrice fa corpo col manubrio, e che il percussore ha la forma ordinaria di asta rettilinea.

La *culatta* A (Fig. 283ª....285ª), avvitata sulla canna, è attraversata longitudinalmente dal canale dell'otturatore, il

quale vi si muove guidato entro due ampie scanalature d' d' delle pareti laterali, e trova appoggio di sostegno alle sue alette entro due incastri a forma di settore circolare λ' λ' aperti come ampliamento delle scanalature ora dette.

Considerata nel senso verticale la culatta presenta cinque aperture, due nella sua metà anteriore, tre in quella posteriore. Le aperture della metà anteriore sono le solite, una volta verso l'alto per l'introduzione del pacchetto o delle cartucce e per la espulsione dei bossoli sparati, l'altra volta verso il basso per collegarsi ad incastro colle pareti della scatola-serbatoio. Quelle della metà posteriore permettono, l'una le corse del manubrio innestato nella parte superiore della noce, l'altra il giuoco del grilletto sull'otturatore, l'ultima più piccola delle altre, il collegamento della culatta medesima col guardamano-magazzino.

Nella parte massiccia che separa le due aperture inferiori più ampie è ricavata una piccola traversa n' n' arrotondata verso l'avanti e verso l'alto, ed intagliata per dar passaggio alle due guide inferiori del cilindro. Contro la sua parte centrale viene a battere ed a spostarsi, durante le corse d'apertura, un risalto n' dell'estrattore (Fig. 295ª) onde determinare la espulsione del bossolo sparato.

Poco dietro a questa traversa sporgono dalle opposte pareti due piccoli risalti l' l' offrenti punto d'appoggio per lo smuovimento iniziale del bossolo sparato.

Nel fianco destro, e verso l'estremità anteriore, della apertura lungo la quale corre il manubrio, si osserva uno svasamento $l^{\prime}$: si assesta qui il manubrio stesso dopo compiuta la sua breve rotazione verso l'innanzi colla quale effettua la chiusura dell'arma.

La coda della culatta è ingrossata verso il basso in b onde offrire alloggiamento ad un albero trasversale B (Fig. 286ª) che funziona da *arresto dell'otturatore* ed insieme anche da chiavetta di collegamento fra la culatta e il guardamano-magazzino. L'albero ha forma cilindrica, però a sezione mediana incompleta, porta sulla zona superiore due denti b' b' e finisce ad una estremità con un collare a presa filettata,

il quale si arresta fuori della parete destra della culatta. È inoltre attraversato longitudinalmente da una fenditura intesa a lasciar scostata dal corpo una parte assottigliata ed elastica, la quale assicura stabilità al sistema nelle due posizioni che gli son proprie. Colla presa rovesciata indietro, i due denti rimangono in sporgenza nella culatta ed arrestano la corsa dell'otturatore: colla presa rialzata e ribaltata in avanti, i denti si nascondono e l'otturatore trova libera l'uscita.

All'albero medesimo, ed attraverso alla piccola apertura posteriore p' del fondo della culatta, si aggrappa frammezzo ai due denti la testa ricurva d'un colonnino p, il quale fa corpo colla piastra del guardamano-serbatoio (Fig. 278* e 298*). Quando l'albero è nella posizione normale cioè coi denti rialzati, la concavità del colonnino è riempita ed il collegamento è assicurato: quando l'albero è girato coi denti nascosti, la cavità non è più riempita, e tirando a sè il ponticello si può disgiungerlo dall'arma. Come si vede, anche l'unione del magazzino alla culatta è ottenuto senza alcuna vite.

Finalmente, la culatta è provveduta di una piccola spranghetta a nervatura che regola l'uscita delle cartucce dal magazzino: la spranghetta (Fig. 287*) è imperniata longitudinalmente in un incasso $\tau\ \tau$ preparato entro la parete destra della culatta, spinge all'esterno dell'arma un bottoncino t filettato, ed è mantenuta a sito, e colla nervatura in sporgenza, dalle pressioni d'una molletta unita ad incastro alla opposta parete (Fig. 281*). Sotto le spinte delle cartucce ascendenti, la nervatura si mantiene sporgente e queste non possono uscire se non quando l'otturatore le faccia scorrere in avanti verso la camera. Quando si vuol scaricare il serbatoio si rialza il bottoncino esterno colle dita della mano sinistra ed allora la nervatura si volge in basso e si nasconde.

L'*otturatore* si compone delle seguenti parti: un cilindro-castello (Fig. 288*), un percussore (Fig. 289*), una catenella (Fig. 290*), un mollone a doppia lamina (Fig. 291*), uno scatto (Fig. 292*), una noce a manubrio (Fig. 293*),

una chiavetta di sicurezza (Fig. 294*), un estrattore-espulsore (Fig. 295*).

Nel *cilindro-castello* è bene distinguere la metà anteriore C e la posteriore D. La prima C è cilindrica, traforata pel passaggio del percussore, smussata sul dinanzi per penetrare nell'imbocco della camera e calzarsi contro il fondello della cartuccia. È inoltre rinforzata al disotto, come abbiamo già detto, da due costole di guida, abbraccianti fra loro l'estrattore che vi sta imperniato intorno ad una vite prigioniera *n* (Fig. 295*). La seconda D è formata a guisa di scatola prismatico-arrotondata, aperta al disotto e colle pareti verticali ripiegate in fuori in modo da formare due risalti *d d*, i quali si incastrano nelle scanalature *d' d'* della culatta e guidano i movimenti dell'otturatore. In questa scatola ed attraverso a queste pareti voglionsi notare le particolarità seguenti:

a) una apertura circolare *l'* attraversante ambe le pareti, destinata a ricevere la noce ed a permetterle i movimenti rotatori impressi dalla mano al manubrio: i centri di questa apertura si trovano al disotto del piano orizzontale passante per l'asse della canna;

b) un largo intaglio *l'* preparato nel cielo e nella parete destra della scatola al disopra dell'apertura circolare ora detta. intaglio entro cui si alloga e compie le sue brevi rotazioni il manubrio della noce;

c) il canale del percussore, fiancheggiato da due piccole solcature *e' e'* che offrono guida a due sottili costole sporgenti dalla coda del percussore medesimo;

d) un piccolo rotolo di lamiera *d'* (Fig. 296*) girevole intorno ad una copiglia, e collocato al disopra del canale ora menzionato: il percussore volge a questo rotolo una superfice leggermente spianata, e scorre sotto di esso con movimento raddolcito;

e) due aperture semicircolari adiacenti *h' m'*, preparate per ricevere i perni dello scatto e della chiavetta di sicurezza;

f) due svasamenti opposti ed ampi M′ M′ formanti fra loro una camera entro cui giuoca la chiavetta di sicurezza medesima;

g) due gradini volti al basso b^2 b^2 i quali incontrano i denti dell'albero d'arresto allorchè questi sono in sporgenza, e determinano la fermata dell'otturatore.

Il *percussore* E (Fig. 289ª) attraversa, colla sua parte centrale notevolmente assottigliata ed appiattita, un profondo intaglio della noce e riceve da questa sulla sporgenza sagomata *e′* le spinte che lo obbligano a retrocedere quando si rialza il manubrio per armare il congegno. Al percussore si unisce, attraverso al foro *f′*, la catenella che lo collega col mollone. Ed in una tacca h^2 praticata al disotto di una sua aletta agisce il becco dello scatto. Sporgono però dalla aletta medesima due piuoli e^2 e^2 sui quali si assestano, mediante un intaglio ad andamento spezzato ed a risvolto, le branche della chiavetta di sicurezza (Fig. 294ª): accade perciò che quando la chiavetta è abbassata in modo da afferrare i due perni coll'estremità a risvolto dei suoi intagli, il percussore vi rimane solidamente imprigionato e, per quanto si rimuova lo scatto, non può cedere in alcun modo alle spinte del mollone.

Abbiamo già veduto come il percussore sia guidato, e come scorra a dolce attrito, entro al cilindro-castello.

La *catenella* F (Fig. 290ª) si unisce, col cordoncino *f′* al percussore, e col nasello arrotondato *f″* al becco concavo del mollone. Il percussore e la catenella formano insieme una articolazione la quale sta distesa a congegno allentato, e si piega invece e forza un braccio all'ingiù per comprimere il mollone, quando il congegno si arma.

Il *mollone* G (Fig. 291ª) è a due lamine ed agisce con quella superiore sulla catenella e con quella inferiore sullo scatto onde tenerlo sempre in azione contro la tacca dell'aletta del percussore. Sulla sua nocca arrotondata presenta un piccolo risalto *g*, il quale, quando il manubrio ha compiuta la breve rotazione d'apertura, scatta contro un dente reciproco della noce e dà stabilità al sistema mentre l'ot-

turatore sta ritratto. Nell'atto della chiusura il braccio di leva del manubrio vince la resistenza elastica del mollone e la noce può girare liberamente in senso contrario.

Lo *scatto* H (Fig. 292ª) è una leva a perno centrale *hh* assestata e girevole entro una delle due aperture semicircolari *h'h'* del cilindro-castello. Quando la culatta è chiusa lo scatto si trova condotto col suo braccio anteriore al disopra della tavoletta del grilletto.

La *noce a manubrio* L (Fig. 293ª) è il pezzo principale che riceve il movimento dalla mano e lo trasmette a tutte le altre parti della chiusura. Consta di due orecchioni circolari *l l* prolungati ciascuno nella loro parte inferiore in un'aletta λ λ di forma quasi semicircolare, ma un poco eccentrica, ed uniti al basso da un nocciolo profilato a rientranze ed a risalti. Sull'orecchione destro si innesta il manubrio leggermente incurvato all'infuori e cavo nell'interno.

La noce si fa entrare nelle aperture circolari $l^3\, l^3$ del castello spingendola da destra verso sinistra. E le sue alette, le cui facce piane opposte completano le pareti verticali in rilievo *dd* del castello medesimo, quando il manubrio è volto in dietro si trovano a filo anche coi gradini orizzontali (Fig. 288ª sez. *gh*) formati dal rilievo; quando invece il manubrio è volto in avanti lasciano sporgere da questi gradini due settori pieni, corrispondenti ai settori cavi λ' λ' che abbiamo notato nella culatta. Nel primo caso l'otturatore può scorrere liberamente, nel secondo si trova vincolato e può sostenere l'urto dello sparo. Le rotazioni del manubrio si compiono con 1 8 di giro: perciò i settori in salienza corrispondono a circa 1 8 di circolo e la superficie complessiva di combaciamento contro la culatta misura all'incirca 63 mm^2.
L'arco di salienza è ripartito sopra e sotto al piano orizzontale passante per l'asse della canna.

Queste medesime alette quando hanno finito di nascondersi, durante le rotazioni di apertura, portano la loro parte eccentrica a contatto coi risalti *l' l'* della culatta. Ed il manubrio trovando qui un punto di contrasto, mentre continua ad esser strappato indietro dalla mano, fa da

braccio di leva, sposta indietro l'otturatore per circa 3 *mm* di percorso e strappa il bossolo dall'aderenza contro le pareti della camera.

Fra i due orecchioni v'è un profondo intaglio l^3 entro al quale si assesta e scorre la parte appiattita del percussore. E dal nocciuolo che ne chiude il fondo sporgono addossati alle pareti due risalti a contorno ricurvo eccentrico $e^2 e^2$ che, abbassandosi all'indietro durante le rotazioni per l'apertura, incontrano la parte più ampia e sagomata e' del percussore medesimo e la fanno retrocedere armando il sistema.

Le rientranze g' e g^2 ed il dente g^3 che si osservano sul contorno inferiore del nocciuolo sono preparati per ricevere il combaciamento elastico della nocca del mollone e pel contrasto contro il risalto g di quest'ultimo, contrasto che dà stabilità al manubrio quando la culatta è aperta.

La *chiavetta di sicurezza* M (Fig. 294ª) la quale, come già dicemmo, afferra allorchè è abbattuta i piuoli $e^2 e^2$ del percussore e lo incatena, ha la forma d'una forchetta a branche larghe ed appiattite *mm* terminanti alle estremità con due brevi perni $m'm'$ a sezione circolare incompleta. La testa della forchetta è a grosso traversino di presa m^2, sotto al quale sporge un tallone m^3 d'appoggio a profilo anteriore convesso. Le branche sono intagliate con andamento spezzato ed a risvolto.

La chiavetta si colloca a sito nel castello facendo entrare i suoi perni nelle cavità $m'm'$ che rimangon libere dopo assestati i perni dello scatto, ed in modo che le rientranze dei primi si addossino al contorno dei secondi. Allora l'aletta del percussore si trova compresa fra le due branche e sui piuoli $e^2 e^2$ di essa si sono calzati gli intagli. Finchè la chiavetta è lasciata in alto i piuoli del percussore posson correre liberamente nel fondo orizzontale degli intagli. Se invece, a congegno armato, si spinge in basso il traversino m_2 i piuoli rimangono incatenati.

Di questa chiavetta si dice che vale anche a garantire contro il pericolo che sfuggite forti di gas abbiano a far uscire il percussore dal suo alloggiamento: in questo caso

l'urto del dorso convesso dell'aletta del percussore sopra la fronte convessa del tallone della chiavetta dovrebbe determinare un abbassamento di quest'ultimo in modo che la sua estremità m' verrebbe ad appoggiarsi ed a contrastare contro il gradino m^3 nel fondo della culatta. È però necessario fare assegnamento su questa disposizione di cose? Il traversino della forchetta non dovrebbe esser sufficente da solo ad arrestare l'aletta del percussore?

L'*estrattore* N è abbastanza descritto dalla fig. 295ª e già abbiamo notato come, urtando durante le corse d'apertura col suo risalto n' contro la traversa $n'n'$ della culatta, esso rialza vivamente il suo braccio anteriore ed imprime così al bossolo sparato anche il movimento d'espulsione. Questo si effettua proiettando il bossolo verso la canna.

Colle parti fin qui descritte, proprie della chiusura, coopera il grilletto *O* (Fig. 297ª), il quale agisce colla sua tavoletta sotto al braccio anteriore dello scatto per liberare il percussore e determinare l'accensione della cassula.

Dopo quanto abbiamo detto, il modo d'agire di questo sistema di chiusura è facile ad intendersi.

Allorchè la culatta è chiusa ed il congegno è disarmato se si esercita sul manubrio una trazione verso l'indietro, esso comincia il suo movimento ruotando per 1 8 di giro quindi lo continua retrocedendo e traendo seco tutto l'otturatore.

Durante il movimento rotatorio accade quanto segue:

a) i risalti eccentrici e^2e^2 della noce respingono indietro il percussore per circa 8 *mm*, la catenella si volge in basso e comprime il mollone, lo scatto si impegna nella tacca dell'aletta del percussore;

b) il dente g^2 della noce passa oltre al risalto g del mollone, questo vi scatta contro, ed il manubrio rimane fisso nella posizione di congegno aperto;

c) le alette λλ della noce si nascondono entro il castello svincolando l'otturatore dalla culatta;

d) le alette medesime cessano poi dal ruotare intorno al loro asse ed appoggiandosi ai risalti $l'l'$ aggiungono in-

vece braccio di leva per far retrocedere l'otturatòre di 3 *mm* e far staccare il bossolo dalle pareti della camera.

Durante il movimento longitudinale tutto l'otturatore corre indietro finchè i gradini b^1 b^2 incontrano i denti *bb* dell'albero d'arresto, l'estrattore trae seco il bossolo, quindi lo espelle facendolo capovolgere verso la canna.

Anche nell'atto della chiusura si posson considerare separatamente il movimento longitudinale e quello rotatorio. Durante il primo, il becco dell'estrattore sospinge la cartuccia, quindi si abbassa e scatta nella solcatura del bossolo, mentre il cilindro finisce di assestare la cartuccia stessa nella camera. Durante il secondo, escono le alette dal castello ad impegnarsi nella culatta, la nocca del mollone, libera d'abbassarsi, cede il passo al dente g^1 della noce, ed il congegno rimane armato col braccio anteriore dello scatto sopra alla tavola del grilletto..

Quantunque abbiamo considerato ogni volta in modo distinto i movimenti rotatori da quelli longitudinali, giova avvertire che questi hanno luogo per effetto di una sola impulsione o vivace od alquanto prolungata, e che si succedono con tanta facilità e prestezza da potersi nel fatto confondere in un movimento solo, di apertura, o di chiusura.

Pel congegno ripetitore non occorrono lunghe descrizioni.

Consta di una scatola-serbatoio disposta sotto alla culatta. da caricarsi per l'apertura superiore con un pacchetto a custodia metallica, e scaricantesi per effetto d'una cucchiaia elevatrice sollecitata da molla doppia a lamina (Fig. 278ª).

La scatola-serbatoio presenta questo di notevole, che è composta di due pezzi P Q, P Q collegati fra loro e coll'arma senza bisogno d'alcuna vite ed assai facilmente disgiungibili. Ciascun pezzo corrisponde ad una fiancata (Fig. 298ª e 299ª), e quello di destra si prolunga all'indietro a formare il ponticello ed il colonnino.

Il collegamento colla culatta è dato. verso l'indietro dal colonnino *p* nel modo già detto, e verso l'avanti dai due

denti $q\,q$, i quali si aggrappano a due ugnature $q'\,q'$ preparate sotto all'imbocco della camera.

Al collegamento trasversale provvedono i denti $p^2\,p^3$ aggrappantisi negli intagli $\pi^2\,\pi^3$ disposti sul massiccio del ponticello, ed il perno r reggente la cucchiaia elevatrice, fiancheggiato da un manicotto $r'\,r'$, e penetrante nel foro ρ. Anche la molla a doppia lamina S (Fig. 278ª) si assesta senza bisogno di viti entro semplici incastri.

Le fiancate continuano non interrotte fino contro al ponticello. E sorreggono imperniato il *grilletto*, il quale consta (Fig. 297ª) di coda, tavoletta, e braccia, tutti d'un pezzo, e porta incastrata la molletta che lo mantiene in azione.

Il *pacchetto caricatore* (Fig. 301ª) si innesta semplicemente nella apertura di culatta: ciò che costringe le cartucce a scendere è la pressione del dito su quella superiore.

Le cartucce introdotte nella scatola vi sono trattenute dalla spranghetta regolatrice (Fig. 278ª e 280ª) la quale, come abbiamo detto più indietro, funziona da labbro per lasciarle scorrere verso la camera quando son sospinte dall'otturatore e funziona da ostacolo per impedirne l'uscita verso l'alto: questo ostacolo si può rimuovere, sollevando il bottone esterno *t*, allorquando si desidera che le cartucce escano tutte ad un tempo per l'apertura di culatta.

I bollettini delle privative in Germania fanno cenno d'una recente innovazione per migliorare il modo d'agire della canna. innovazione che va introducendosi sui modelli di armi più recenti presentati colà per la tutela dei diritti d'inventore.

Vogliamo dire del pensiero di collocare la canna entro un involucro tubolare di lamiera, formante quasi una seconda canna avvolgente la prima, pensiero inteso a migliorare notevolmente talune delle circostanze aventi influenza sulla giustezza del tiro, ed a facilitare il maneggio dell'arma impedendo il riscaldamento della sua esterna superfice.

Simile innovazione è attuata anche sul sistema Engh che stiamo ora esaminando.

A questo scopo la canna propriamente detta è collocata

entro un tubo tronco-conico di lamiera alle cui estremità sono saldati due manicotti (Fig. 278ª e 282ª). Il manicotto posteriore è a chiocciola e si avvita sul collare della canna in continuazione della culatta. Il manicotto anteriore è forato ad anima liscia e riceve nel suo interno l'estremità della canna senza vincolarla: questo manicotto anteriore è inoltre munito di una piastretta, la quale copre l'estremità del fusto, offre combaciamento alla fascetta anteriore e regge un colonnino preparato per la formazione dei fasci. A titolo di alleggerimento, la zona inferiore del tubo presenta due lunghe aperture. Ad onta di ciò l'aumento recato al peso dell'arma dalla aggiunta del tubo medesimo e dall'ingrossamento del fusto della incassatura è sempre alquanto notevole, e per procacciarvi compenso fu assottigliata la canna di quanto lo permisero le condizioni di resistenza allo sparo. La canna però, libera da qualsiasi appendice di innesto per l'alzo, pel mirino, per fermi di varia specie, ora trasportati sul tubo esterno o sulle fascette, è in condizioni di assoluta uniformità su tutto il contorno e su tutto il percorso delle sue pareti.

Con questa innovazione si ottiene certamente di sottrarre la canna agli urti ed alle cause di degradazione esteriori, le si concede libertà di subire uniformemente ed in tutti i sensi le dilatazioni causate dal forte riscaldamento, si sopprimono infine tutti i vincoli esterni e tutte le irregolarità di profili che, impedendo od alterando le vibrazioni, danno luogo a contrazioni molecolari non simmetriche, e ad istantanee inflessioni nell'atto dello sparo. Tutto ciò deve contribuire ad accrescere la giustezza del tiro.

Ma, la protezione data alla canna dal tubo esteriore compensa il danno d'averne indebolite le pareti per non eccedere nel peso, ora appunto in cui tante considerazioni suggerirebbero invece di accrescerne il più possibile la resistenza?

E nelle circostanze, sian pur rarissime ed eccezionali, in cui, esplodendosi l'arma colla canna otturata, si dà luogo a rigonfiamento od a principio di screpolatura delle pareti,

esto involucro esterno non impedisce di avvertire il
icolo? Non fa sì che il soldato continui ad usare il suo
ile fino a che gli scoppia davvero fra le mani?

E la facilità relativamente assai maggiore, colla quale
rà ora ammaccarsi e deformarsi la sottile lamiera che
gge le parti destinate al puntamento, non darà luogo ad
erazioni notevoli e frequenti nelle linee di mira, altera-
oni perciò nocevoli alla giustezza del tiro, e più di quanto
sian vantaggiose le nuove disposizioni date alla canna?

Crediamo pertanto che intorno a questa innovazione vi sia
olto a discutere.

Il peso dell'arma senza baionetta è di 3,800 *kg*.

Il modello d'arma Engh fin qui descritto, e che come ve-
mmo è meritevole per più caratteristiche d'essere stu-
ato, non è l'ultima espressione delle proposte di questo
ventore. Egli ha infatti prodotto un altro modello più re-
nte nel quale, pur conservando le disposizioni essenziali
el suo sistema, ha attuato varianti intese a perfezionare
ecialmente l'apparecchio ripetitore ed il pacchetto.

Su queste varianti però la *Manufacture Liègeoise d'armes
à feu* proprietaria della invenzione desidera conservato il
greto e noi rispettiamo il suo giusto desiderio.

Un'ultima circostanza dobbiamo ancora rilevare in merito
a questo sistema.

La *brochure*, alla quale abbiamo attinto i concetti di co-
struzione di questo sistema, reca la frase seguente: *Jamais,
à aucune circostance, le fusil Engh ne donne lieu à au-
cune espèce de recul.* Come s'è visto, nessuna disposizione
fra quelle descritte giustificherebbe simile asserto. Se la
proprietà di non dar luogo a rinculo esistesse realmente, non
potrebbe essere prodotta che da qualche apparecchio elastico
preparato nella estremità del calcio della quale è stato omesso
nelle figure qualsiasi particolare. In ogni modo non può
trattarsi affatto di utilizzazione del rinculo, il che soltanto
avrebbe interesse alla cosa.

Coi sistemi descritti fin qui abbiamo esaurito quanto è oggi a pubblica notizia circa i nuovi studi o perfezionamenti, in fatto di congegni a ripetizione, venuti in luce ed esperimentati in Europa.

Diciamo « a pubblica notizia » perchè il periodo delle innovazioni è lungi dall'essere chiuso, la necessità di nuovi armamenti di calibro minimo tiene aperta e viva la gara anche intorno ai migliori congegni meccanici, e mentre scriviamo, oltre alle armi nuove già adottate nel Belgio e nella Svizzera, intorno alle quali non è comparsa ancora alcuna pubblicazione, esistono altre proposte, quali protette dai diritti di privativa, quali raccomandate alla riservatezza che le commissioni di studio ben giustamente conservano.

A rendere possibilmente completa la raccolta della nostra *Rivista* pensavamo di comprendervi anche talun sistema improntato a caratteristiche speciali, quali l'Ewaus, l'Elliot, il Russel americani. E l'avremmo fatto se notizie più recenti intorno agli studi in America ci avessero offerta l'occasione di riferire anche su quanto si va ora producendo colà.

Ci limitiamo invece ad includerli nella tabella in cui, a facilità di ricerche, classifichiamo le singole armi esaminate, sotto il punto di vista dei caratteri principali di costruzione del loro congegno ripetitore.

La ripartizione principale di questa tabella può rappresentare a grandi tratti il cammino delle idee in fatto di congegni a ripetizione. E fino ad un certo punto vale anche a porre in rilievo, da una parte il pregio dell'indirizzo tracciato da alcuni inventori, dall'altra la minore opportunità di qualche adozione definitiva anche presso grandi eserciti.

In oggi, lasciati in disparte o disapprovati i serbatoi tubulari, specialmente quelli lungo la canna, pei numerosissimi e seri inconvenienti che loro si accompagnano, abbandonati anche, o quasi, i tentativi con serbatoi girevoli sempre pesanti, complicati e di scarsa capacità, l'ingegno degli inventori si è volto ai modi di ottenere, colla mag-

pore semplicità e leggerezza del magazzino nell'arma, la possibilità di caricamento multiplo celerissimo. E mentre assicura così alle truppe la facoltà di fuochi accelerati in qualunque momento e per qualunque durata del combattimento, mira ad accrescere questa celerità in tutti i modi possibili, col perfezionare sempre più i congegni caricatori, coll'alleggerirli onde permettere dotazioni copiose, col semplificare i movimenti pel maneggio della chiusura, e finalmente col diminuire, anzi col sopprimere quasi, il consumo di forza muscolare necessario per durare a lungo nel tiro.

Quanto ai caricatori, si vanno presentando pacchetti dalle cartucce senza risalti, dagli involucri ridotti alla semplice presa di queste, dai profili complessivi comodissimi, dalla leggerezza che non si saprebbe come ottenere maggiore. E su questo argomento non rimane che far voti perchè le considerevolissime pressioni svolte dalle polveri potenti oggi introdotte, non impediscano di sostituire agli orli in rilievo dei bossoli le scanalature che vanno proponendosi già da qualche anno.

Quanto ai movimenti per la chiusura, il Russel, il Mannlicher, il Schulhof, il Nagant ed il Casper-Engh, presentano saggi, più o meno felici bensì, ma in ogni modo tutti diversi fra loro, di otturatori da maneggiarsi con spinte secondo una sola direzione. Il campo dei tentativi è perciò larghissimo e v'è luogo a sperare si possa giungere a congegni ancor più semplici degli attuali e di maneggio veramente celere e sicuro. Qui però, poichè sarebbe condizione essenziale il render possibile l'esecuzione comoda del fuoco senza abbassare l'arma dalla spalla, se il problema non dovesse risolversi per via affatto diversa cioè colla utilizzazione del rinculo, non ci parrebbe inopportuno qualche tentativo inteso ad eseguire il caricamento pel disotto ed a maneggiare il congegno mediante leva scendente a comoda portata della mano e di lunghezza tale da diminuire di molto lo sforzo per farla agire.

Ma l'orizzonte al quale si volgono le maggiori speranze

è quello della utilizzazione del rinculo. Nella nostra *Rivista* [1] furono già dati cenni di soluzioni in questo senso applicate a sistemi di chiusura d'ogni specie. La più grave difficoltà a superare è tuttora quella della complicazione degli organi: ma l'esperienza insegna che non è questo un ostacolo insormontabile, e che dato il concetto direttivo, se questo è opportuno, non si tarda a rinvenire le semplificazioni che lo rendono pratico. È questione di tempo e di costanza.

---

(1) Anno 1887, Vol. I, pag. 165 e pag. 248.

IPPOLITO VIGLEZZI

T.te Col. d'art.a

ARMI A RIPETIZIONE

esaminate nella presente memoria

classificate

rispetto ai caratteri principali della loro costruzione

Sistema	Magazzino		Org
	disposizione	caricamento	motori e r

Armi a mag

Sistema	disposizione	caricamento	motori e r
Kropatschek (1875) (adottato in Austria)	Sotto-Un tubo	Apertura superiore	Spirale, c leva d'a
Kropatschek-Gasser	Id.	Apertura laterale	Id molla reg
Mannlicher (Kropatschek) . . .	Id.	Apertura superiore ed apertura laterale	Id
Werndl (Kropatschek).	Id. fascio girevole di 3 tubi	Apertura superiore	Spirale, cu leva d'a
Bertoldo N. 4 (adottato nella marina italiana)	Id. Un tubo	Id.	Spirale, a sprang sottol
Vitali N. 9 e 10	Id.	Id. Nel N. 10 senza sforzi	Spirale
Dreyse Mod. 1879	A destra, un tubo fisso od amovibile	Cunetta a destra	Spira appen dell'ottu
Dreyse Mod. 1882	Sotto-Un tubo	Apertura inferiore	Spira cunetta el con leve a
Dreyse Mod. 1884	Id.	Apertura laterale	Id.
Gras-Vetterli.	Id.	Apertura superiore	Spirale, cu leva d'a
Mauser 1871-84 (adottato in Germania)	Id.	Id.	Spirale, cu tavole spranga n

è quello della utilizzazione del rinculo. Nella nostra *Rivista* (1) furono già dati cenni di soluzioni in questo senso applicate a sistemi di chiusura d'ogni specie. La più grave difficoltà a superare è tuttora quella della complicazione degli organi: ma l'esperienza insegna che non è questo un ostacolo insormontabile, e che dato il concetto direttivo, se questo è opportuno, non si tarda a rinvenire le semplificazioni che lo rendono pratico. È quistione di tempo e di costanza.

(1) Anno 1887, Vol. I, pag. 165 e pag 248.

IPPOLITO VIGLEZZI
T.te Col.lo d'art.ia.

ARMI A RIPETIZIONE

esaminate nella presente memoria

classificate

rispetto ai caratteri principali della loro costruzione

Sistema	Magazzino		Organi
	disposizione	caricamento	motori e regolatori
Armi a magazzino			
Kropatschek (1875) (adottato in Austria)	Sotto-Un tubo	Apertura superiore	Spirale, cucchiaia, leva d'arresto
Kropatschek-Gasser	Id.	Apertura laterale	Id. molla regolatrice
Mannlicher (Kropatschek) . . .	Id.	Apertura superiore ed apertura laterale	Id.
Werndl (Kropatschek).	Id. fascio girevole di 3 tubi	Apertura superiore	Spirale, cucchiaia, leva d'arresto
Bertoldo N. 4 (adottato nella marina italiana)	Id. Un tubo	Id.	Spirale, leva a spranghetta, sottoleva
Vitali N. 9 e 10	Id.	Id. Nel N. 10 senza sforzi	Spirale sola
Dreyse Mod. 1879	A destra, un tubo fisso od amovibile	Cunetta a destra	Spirale, appendice dell'otturatore
Dreyse Mod. 1882	Sotto-Un tubo	Apertura inferiore	Spirale, cunetta elevatrice con leve a forbice
Dreyse Mod. 1884	Id.	Apertura laterale	Id.
Gras-Vetterli.	Id.	Apertura superiore	Spirale, cucchiaia, leva d'arresto
Mauser 1871-84 (adottato in Germania)	Id.	Id.	Spirale, cucchiaia, tavoletta, spranga motrice

lungo la canna

Organi interruttori della ripetizione	Capacità totale — Cartucce	Durata della ripetizione — Colpi	Peso (vuota)	Particolarità
Braccio della cucchiaia	9-10	9-10	3,500	— —
Cursore sull'otturatore	9-10	9-10	—	— —
Nessuno	9-10	9-10	4,300	Si cambia a piacere il genere di fuoco senza dover toccare il congegno.
Braccio della cucchiaia	29	29	5,500	— —
Chiavetta (o rosetta) d'arresto	9-10	9-10	4,400	— —
Copri-apertura	9-10	9-10	4,400	N. 10 con cursore per comprimere la spirale onde accelerare il caricamento.
Leva a cuneo	7-8	7-8 od illimitata	4,500	Si può ricaricare via via il magazzino anche durante il fuoco a caricamento successivo.
Tavoletta motrice	9	9	—	La ripetizione si può attivare od interrompere, tanto agendo sulla tavoletta, quanto smuovendo la cunetta.
Piastretta con leva, a destra	11	11 od illimitata	4,415	Si può ricaricare via via il magazzino anche durante il fuoco a caricamento successivo.
Braccio della cucchiaia	—	—	—	— —
Paletta a gomito	9-10	9-10	4,600	— —

Sistema	Magazzino disposizione	Magazzino caricamento	Organi motori e regolatori
Chatellerault (trasformazione francese 1884) (adottato)	Sotto - Un tubo	Apertura superiore	Spirale, cucchiaia, leva d'arresto
Scuola normale (trasformazione francese 1885) (adottato) . . . Scuola normale (fucile nuovo francese 1886) (adottato)	Id.	Id.	Spirale, cucchiaia, tavoletta, leva d'arresto, sopporto del meccanismo.
Guèdes-Kropatschek (adottato in Portogallo)	Id.	Id.	Spirale, cucchiaia, tavoletta, leva d'arresto

Armi a magaz

Sistema	Magazzino disposizione	Magazzino caricamento	Organi motori e regolatori
Vitali N. 6	Tubo	Apertura superiore	Molla unita al grilletto
Mannlicher III° 1882	Cavità a fondo curvo	Id.	Spirale, spingitoio, molletta regolatrice
Schulhof N. 1 Mod. 1882 . . .	Cavità nel calcio - Condotto nell'impugnatura	**Celere** con pacchetto di cartone da 7 o 15 cartucce	Asta conduttrice dentata, elevatore girevole
Schulhof N. 2 Mod. 1883 . . .	Tramoggia e condotto	**Celere** 5 cartucce	Id.
Bornmüller-Simson e Luck Mod. 1882	Id.	**Celere** id. 6 cartucce	Id.
Bornmüller-Simson e Luck Mod. 1884	Id.	**Celere** id. 6 a 10 cartucce	Leva a tanaglia
Sporer e Härl Mod. 1882 . . .	Id.	**Celere** id 6 cartucce	Fondo mobile della tramoggia, congegno compressore, spirale lanciante la cartuccia

Organi interruttori della ripetizione	Capacità totale — Cartucce	Durata della ripetizione — Colpi	Peso (vuota)	Particolarità
Braccio della cucchiaia	9-10	9-10	4,250	— —
Leva di manovra	9-10	9-10	—	— —
	9-10	9-10	4,180	— —
Leva esterna	9-10	9-10	4,615	— —

zino nel calcio.

Organi interruttori della ripetizione	Capacità totale	Durata della ripetizione	Peso (vuota)	Particolarità
Copriapertura	6	6	—	— —
Rosetta d'arresto	12	12	4,480	— —
—	12 o 20	12 o 20	4,645 —	— —
Cursore esterno	10	illimitata	4,400	— —
Nottolino a leva disgiuntore	12	illimitata	5,000	— —
Cursore	7 od 11	illimitata	—	— —
Rosetta d'arresto	7	illimitata	4,250	— —

Sistema	Magazzino disposizione	Magazzino caricamento	Organi motori e regolatori
Härl, Schmidbauer e Löwi . . .	Tramoggia e condotto	Celere con pacchetto di cartone da 6 cartucce	Forchetta, tubetto spingitoio, disgiuntore
Elliot	2 tubi	Apertura superiore	Spirali raddoppiate, ruota dentata, forchetta a molla regolante lo sbocco alternato, elevatore
Ewans	Ampio tubo a nervature elicoidali, albero centrale a 4 scanalature	Apertura nel calciolo (aprire e chiudere il guardamano 27 volte)	Guardamano motore, leva intermedia conduttrice dell'albero

Armi a magazzino

Sistema	Magazzino disposizione	Magazzino caricamento	Organi motori e regolatori
Clavarino Mod. 1877	Ruota a 5 o 7 nicchie	Apertura superiore	Ancora, leva di fermata
Id. id.	Id.	Id.	Id.
Id id.	Id.	Id.	Id.
Spitalsky Mod. 1879	Ruota a 7 nicchie	Id.	Collare a denti, leva motrice
Id. id. 1884	Ruota a 9 nicchie	Id.	Id.
Spitalsky-Kromar Mod. 1882 . .	Ruota ad 8 nicchie	Id.	Collare scanalato, dente elastico del cilindro, cursore regolatore
Schönauer	Ruota a 9 nicchie	Id.	Doppia corona di denti, spingitore a molla

Organi interruttori della ripetizione	Capacità totale — Cartucce	Durata della ripetizione — Colpi	Peso (vuota)	Particolarità
Chiavetta esterna	7	illimitata	—	— —
Leva esterna	10-12	10-12	—	— —
—	27	27	4,990	Pel fuoco a caricamento successivo si introducon le cartucce per un'apertura a destra della culatta che serve anche per l'espulsione.

girevole sotto alla culatta.

Ritegno alla codetta	5-7	5-7	4,000	— —
Id.	10-12	10-12	4,500	Con un magazzino a tubo nel calcio.
Id.	15-17	15-17	—	Con due magazzini a tubo nel calcio.
Cursore da capovolgersi	7	7	4,650	— —
Id.	9	9	--	— —
Cursore sulla destra della culatta	8	8	—	— —
Leva	9	9	—	La cunetta pel caricamento successivo è formata dall'intervallo fra due cartucce attigue preparate per la ripetizione.

Sistema	Magazzino disposizione	Magazzino caricamento	Organi motori e regolatori
Mannlicher	Ruota ad 8 nicchie	Apertura superiore	Collare scanalato, cursore motore
Id. Mod 1880-81	Ruota da 3 o 4 nicchie con fascio di tubi girevole nel calcio	Id.	Id.
Schulhof Mod. 1887	Tamburo a galleria continua	**Celere** apertura laterale, cartucce sciolte o pacchetto di otto cartucce.	Settore e rocchetto dentati, molla avvolta, paletta spingente, fondo elicoidale

Armi a Caricamento celere con

A) *Le cartucce son portate alla*

Sistema	Magazzino disposizione	Magazzino caricamento	Organi motori e regolatori
Vitali N. 1 Mod. 1878	In alto a sinistra, ossatura metallica amovibile	Pacchetto	(Gravità.
Mannlicher Mod. 1882	In alto a destra, incastro per serbatoio mobile	Apertura superiore del pacchetto	(Gravità), fondo mobile e paletta regolatrice
Id.	In alto in mezzo, incastro per serbatoio mobile	Id.	(Gravità), labbra elastiche, paletta regolatrice
Arnaldi Mod. 1884	In alto a sinistra, tramoggia	Pacchetti	(Gravità), fondo mobile

...i interruttori ...ripetizione	Capacità totale — Cartucce	Durata della ripetizione — Colpi	Peso (vuota)	Particolarità
Ghiera ...olgente cilindro	8	8	—	È una semplificazione del sistema a fascio di tubi nel calcio.
Id.	16 o 21	16 o 21	4,5 —	— —
...etta curva ...rposta	9	illimitata	—	— —

azzino applicato alla culatta.

... dalla forza di gravità.

—	—	9	illimitata	— —
—	—	9	17	— —
—	—	9	17	— —
—	—	5	illimitata	— —

Sist

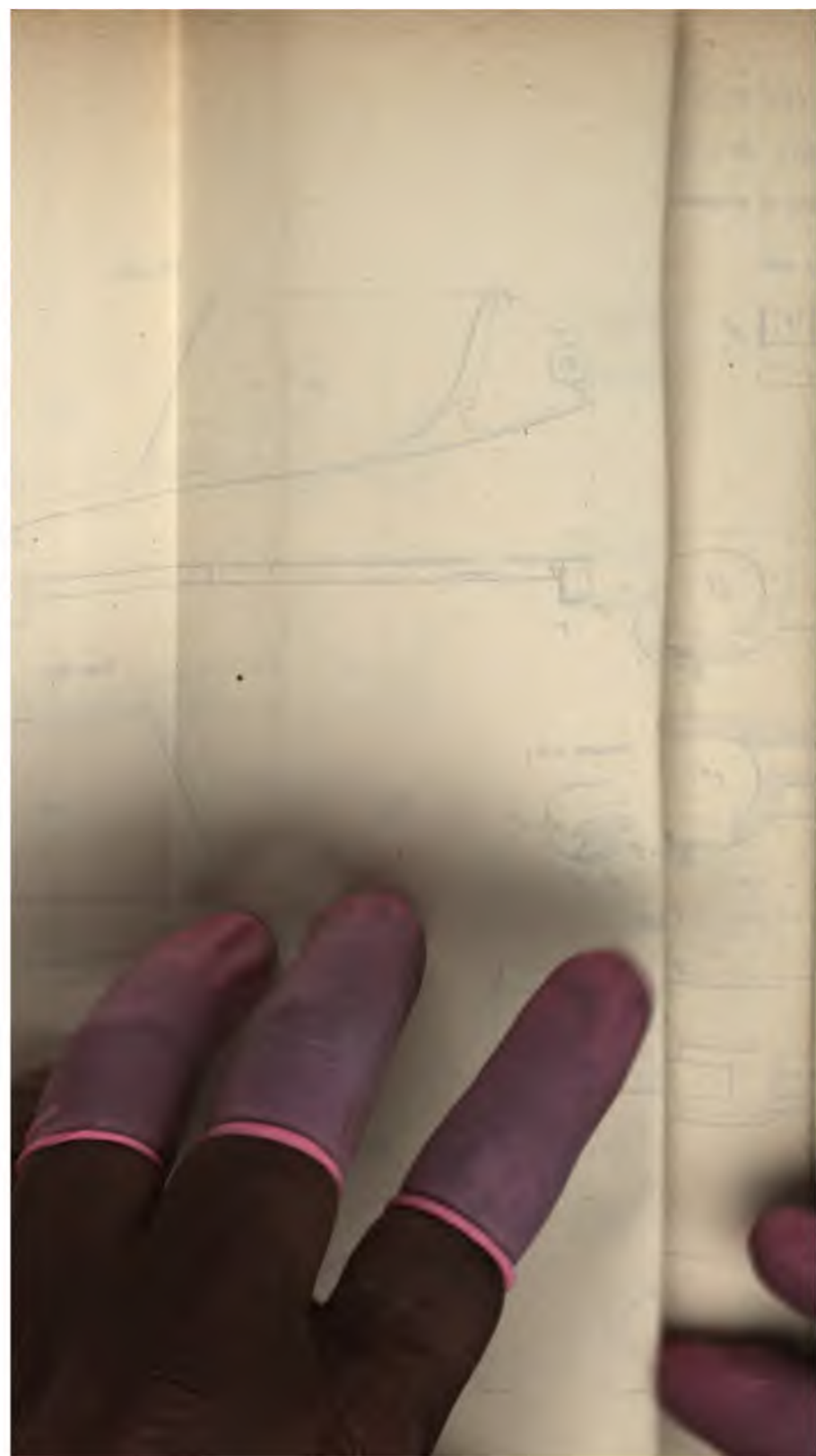
Vitali N. 11 Mod

Vitali N. 12 Mod
in Italia ed in

Mannlicher 1885
stria) . . . .

Harston (per ch
Martini)

Nagant . . . .

Casper-Engh . .

Sis

Vitali N. 11 M

Vitali N. 12 M
in Italia ed i

Mannlicher 18
stria) . . .

Harston (per
Martini)

Nagant . .

Casper-Engh

...rami interruttori della ripetizione	Capacità totale — Cartuccie	Durata della ripetizione — Colpi	Peso (vuota)	Particolarità
...opri-apertura	6	illimitata	—	— —
...ta'ta, copri-apertura — *Olanda*, ...eva a presa laterale	5	illimitata	—	L'involucro del pacchetto si gitta a mano.
—	5	illimitata	—	Espulsione automatica del pacchetto o del suo involucro. Otturatore a movimento rettilineo.
—	6-8	6-8	—	— —
Paletta	5	illimitata	—	Otturatore a movimento accelerato.
—	5	illimitata	—	Otturatore a movimento accelerato.

LE DIFFICOLTÀ NEL TIRO
DEI GRUPPI DI BATTERIE CAMPALI
E MEZZI PER SUPERARLE

per **LESER**, capitano comandante di batteria
nel 19° reggimento d'artiglieria da campagna dell'esercito tedesco.

Traduzione del maggiore d'artiglieria **DE FEO LUIGI**

(Continuazione e fine, vedi vol. IV, pag. 413).

IV.

Con l'uso dei falsi scopi. spesso necessari nel tiro di brigata, e specialmente con l'uso dei falsi scopi artificiali, riesce molto difficile cambiar bersaglio durante il tiro, perciò questi cambiamenti debbono farsi in casi di stringente necessità per ordine del comandante di brigata quando avvengono mutamenti nei bersagli, o quando occorre concentrare il fuoco.

La cosa riuscirà più facile se le batterie che debbono concentrare il fuoco su di uno stesso bersaglio sono vicine l'una all'altra, essendo allora possibile uno scambievole accordo in caso di difficoltà, ed una batteria può facilitare l'altra con un temporaneo fuoco lento. Se le batterie stanno in linea l'una di seguito all'altra, dovranno preferibilmente cambiar bersaglio quelle che sono sopra vento, perchè ad esse riuscirà la cosa più facile.

Per ridurre al minimo i cambiamenti di bersaglio, bisogna evitare che un numero maggiore di due batterie battano lo stesso bersaglio. Se le due batterie arrivano successivamente in posizione, la prima continua il tiro a shrapnels

già iniziato su tutta l'estensione del bersaglio, e la seconda comincerà e continuerà il tiro a granata anche su tutta la estensione del bersaglio. In tal modo le difficoltà di osservazione non aumentano e si evita che la prima batteria cambi il puntamento per battere solo la metà del bersaglio. Se le due batterie aprono contemporaneamente il fuoco contro lo stesso bersaglio, ciascuna ne prenderà la metà, ma all'atto della distribuzione del fuoco, ciascuna batterà l'intero bersaglio, tirando una a shrapnels l'altra a granata. In questo modo se una batteria dovrà cambiar bersaglio, l'altra che dovrà continuare a tirare sullo stesso bersaglio e per tutta la sua estensione, non avrà bisogno di cambiare il puntamento dei suoi pezzi. Ciò non è di poca importanza, imperciocchè quanto più si protrae il tiro, tanto più difficile diviene un cambiamento di bersaglio.

Anche la distribuzione del fuoco in una sola batteria esige un cambiamento di bersagli e quindi di falsi scopi per la maggior parte dei pezzi. Perciò se si può prevedere dalla direzione del vento che il bersaglio ben presto sarà coperto dal nostro fumo, allora bisogna fare la distribuzione del fuoco fin dal principio del tiro; se ciò si è trascurato, bisognerà rinunziare alla distribuzione del fuoco. È vero che distribuendo il fuoco fin dal principio, possono alquanto aumentare le difficoltà di osservazione, ma ciò non ci deve trattenere, poichè voler distribuire il fuoco variando convenientemente gli scostamenti, come da molti si è proposto, non sembra cosa troppo facile in un combattimento.

V.

L'uso della vite di mira, risparmiando ulteriori puntamenti, rende più spedita la partenza dei primi colpi quando il proprio fumo rende difficile la vista del bersaglio.

Esamineremo le prescrizioni che al riguardo sono in uso presso l'artiglieria francese che è quella che maggiormente ha perfezionato il procedimento da tenersi.

Puntati i pezzi con l'alzo corrispondente alla distanza,

la forcella nella batteria francese si fa mediante la vite di mira. Perciò il comandante di batteria ordina solo di dare dei giri o frazioni di giri alla vite di mira, e ciò viene eseguito solamente dal pezzo che deve far fuoco, mentre gli altri pezzi conservano la primitiva elevazione ed anche i pezzi che hanno fatto fuoco si riportano alla medesima.

I comandi sono i seguenti:

Distanza stimata 2400 *m.*

Dopo il 1° colpo (corto),

2°	pezzo	2	giri di vite	di mira	in più	—	corto
3°	»	4	»	»	»	—	lungo
4°	»	3	»	»	»	—	lungo
5°	»	$2\frac{1}{2}$	»	»	»	—	corto
6°	»	$2\frac{3}{4}$	»	»	»	—	lungo

e così di seguito.

In questo modo la 1ª salva si fa sollecitamente senza essere impediti dal fumo. I serventi dei pezzi che non debbono immediatamente tirare possono fare intanto la scelta o l'impianto del falso scopo. Siccome i giri della vite di mira si fanno sempre nello stesso senso e si fanno solo dal pezzo che deve tirare, così tutte le correzioni si riferiscono sempre al primo alzo, e molti errori inerenti all'uso della vite di mira vengono evitati.

Le difficoltà però subentrano dopo la determinazione della forcella. Appena questa è fatta tutti i pezzi già puntati, mediante la vite di mira prendono l'ultima elevazione adottata, ma quelli non ancora puntati, e successivamente anche gli altri, debbono ridurre il numero di giri di vite di mira a millimetri e riportarli sull'alzo. I francesi non tengono conto degli errori che possono nascere in questo calcolo, nondimeno tali errori costituiscono il difetto principale di questo metodo. Il comandante di batteria deve tener presente, per fare il calcolo, che 4 giri di vite di mira corrispondono a 27 *mm*, e presso i pezzi oltre a fare lo stesso calcolo bisogna aggiungere il numero che si ottiene, al numero di millimetri corrispondente alla distanza prima comandata, ovvero sottrarlo. Se poi si deve passare l tiro a shrapnels le difficoltà aumentano dovendosi rego-

lare la graduazione della spoletta, la quale è divisa in decimi di secondi.

Vi sono tanti pericoli d'errori in questi calcoli, da far rigettare l'intero procedimento, e se esso è tuttora mantenuto in vigore dai francesi, bisogna ritenere che vi sieno altri motivi. In considerazione che con l'alzo a distanze, tanto vantaggioso nel tiro di guerra, i giri della vite di mira riescono poco confacenti, e che d'altra parte il puntamento fatto esclusivamente con l'alzo dà luogo ad una perdita di tempo poco rilevante, venne soppresso presso di noi in via provvisoria il moderato uso che si faceva dei giri della vite di mira. L'autore si pronunzia per una definitiva soppressione di tal procedimento.

VI.

Mezzi e proposte per superare le difficoltà di puntamento derivanti dal fumo nemico.

a) Se il nostro bersaglio è l'artiglieria nemica, non di rado il suo fumo c'impedirà di distinguere le varie batterie ed i pezzi. In questo caso il compito di ripartire i bersagli e d'indicarli, è difficile pel comandante di brigata e pei comandanti di batteria; ma esso verrà facilitato se il personale è già abituato a suddividere il bersaglio in tante parti per quante sono le batterie che debbono batterlo. Qualche volta però riesce possibile distinguere le varie batterie nemiche per la diversa maniera con cui esse fanno fuoco, poichè innanzi alle batterie che eseguono una salve o fanno fuoco celere, il fumo si addenserà maggiormente. Inoltre quando il tempo è nebbioso o quando comincia ad imbrunire è facile dalla vampa riconoscere la posizione dei vari pezzi. In questi casi è bene che i comandanti di batteria o i capi-sezione dieno l'avviso: ha fatto fuoco il tal pezzo o la tale batteria nemica; anzi sarà utile dare qualche volta il comando: puntamento contro il pezzo che adesso farà fuoco.

I puntatori debbono essere esercitati a percepire rapidamente ed esattamente queste istantanee apparizioni per continuare poi il puntamento al falso scopo. A tal'uopo giovano gli esercizi di puntamento contro il fumo: ma poichè è difficile al principio puntare contro una nuvola di fumo che rapidamente si disperde, e siccome è molto limitato il numero degli spari di cui si può disporre per questi esercizi, sarebbe utile farli precedere da esercizi di puntamento alle bandiere che vengono sollevate improvvisamente di dietro una massa coprente e che dopo qualche secondo scompariscono. Rialzando la bandiera allo stesso posto di prima, si può controllare il puntamento fatto dai cannonieri. Bisognerebbe poi nelle esercitazioni di tiro dare maggiore importanza di quella che se ne dà ora alla rappresentazione del fuoco nemico ai bersagli e renderlo più vivace mano mano che gli esercizi di tiro procedono, impiegando materie che producono gran fumo per averlo molto denso negli ultimi esercizi di tiro.

b) Quando si deve battere un bersaglio lungo e continuo, riesce imbarazzante ai puntatori il comando: distribuite il fuoco. In questo caso è più opportuno comandare: a... metri a destra (o sinistra) distribuite il fuoco: ovvero a... metri a destra e a... metri a sinistra distribuite il fuoco. Per eseguire questo comando occorre che i puntatori sieno già pratici nel calcolare ad occhio le lunghezze comandate sul bersaglio, e siccome ciò non è facile, sarebbe opportuno introdurre speciali esercizi all'uopo, tanto più che tal modo di distribuire il fuoco riesce anche vantaggioso contro un bersaglio che si muove perpendicolarmente alla direzione del tiro.

c) Se iniziando il tiro si vede già il fumo innanzi al bersaglio, invece di dare l'elevazione con l'arco di puntamento, riesce molto più pratico puntare con l'alzo corrispondente alla distanza, alla linea che divide il fumo dal terreno. Nella maggior parte dei casi l'angolo di elevazione che ne risulta è poco differente da quello che si otterrebbe puntando ai piedi dei pezzi. Ma ciò si può fare quando la linea di divisione fra il fumo ed il terreno non vada

soggetta a grandi oscillazioni e risulti presso a poco parallela alla linea dei pezzi e poco distante dai medesimi. Queste condizioni si verificano specialmente quando si batte l'artiglieria nemica situata dietro il ciglio di un'altura, perchè allora il fumo non avanza mai oltre una certa linea parallela a quella dei pezzi.

d) Finalmente nei rari casi in cui il fumo al bersaglio è così abbondante da velare una grande zona di terreno, il comandante la batteria può facilitare il puntamento facendo puntare tutti i pezzi ad un punto elevato che per avventura potrà trovarsi in direzione del bersaglio. Con questo mezzo si proverà una certa difficoltà solo quando si passerà al tiro a shrapnel, perchè la distanza a cui si tira non corrisponderà a quella reale del bersaglio e quindi neanche alla conveniente graduazione della spoletta a causa dell'angolo di sito del falso scopo; ma questo inconveniente riuscirà sensibile solo quando il bersaglio è situato più basso della batteria, perchè allora la differenza d'altezza fra esso ed il falso scopo sarà sensibile.

III.

Mezzi e proposte per facilitare essenzialmente l'osservazione. Mezzi del comandante di batteria

---

I.

Del punto di stazione.

Se gl'intervalli di batteria sono piuttosto larghi, il comandante di batteria faciliterà la sua osservazione situandosi lateralmente ed un po' innanzi alla batteria, ma non deve allontanarsi di troppo per tenere sempre in mano la direzione del fuoco. Se avrà prestabilito il modo di trasmettere

gli ordini ai capi-sezione, potrà allontanarsi maggiormente, ma non per molto tempo, perchè è necessario che il comandante veda sempre la sua batteria, e che la batteria veda sempre il suo comandante. Qualche volta sarà sufficiente portarsi a cavallo per breve tempo di là del fumo per fare le proprie osservazioni sul tiro. Questo mezzo è il solo che rimane applicabile se la brigata è in linea con intervalli piuttosto piccoli: in questo caso i comandanti di batteria si recheranno sulle ali della brigata.

Quando l'atmosfera è calma o il vento viene dalle spalle, può avvenire il caso che i comandanti di due batterie si rechino nell'istesso intervallo di batteria, entrambi credendo da questo punto poter fare una migliore osservazione. Questa combinazione è molto inopportuna per la condotta del fuoco, se le batterie hanno intervalli piuttosto piccoli, e quindi è necessario che, presi i debiti concerti, uno dei due comandanti si rechi sull'altra ala della sua batteria.

II.

Il comandante di batteria può facilitare l'osservazione col fuoco a comando, di cui abbiamo già parlato, ed allora tanto egli quanto i puntatori debbono utilizzare tutti gl'istanti in cui le interruzioni nelle nuvole di fumo permettono di vedere il bersaglio.

III.

L'osservatore laterale.

Quando il comandante di batteria non può prendere alcuna posizione che gli permetta contemporaneamente di dirigere il tiro ed osservare i colpi al bersaglio, bisogna che mandi un osservatore innanzi, dietro o lateralmente. L'osservatore laterale è specialmente utile nel tiro di un gruppo

di batterie, non solo quando il nostro fumo impedisce l'osservazione, ma anche quando le nuvolette prodotte dallo scoppio dei nostri proietti si confondono nel fumo del nemico.

Sebbene nelle passate campagne si sieno raramente adoperati gli osservatori laterali, si può però dedurre, da quello che avviene nelle esercitazioni di tiro, che il loro uso sarà spesso necessario nelle future guerre per il considerevole aumento di fumo prodotto dallo sparo dei cannoni. Ed affinchè i comandanti di batteria non tralascino di farne uso, sembra opportuno trattenersi alquanto sull'argomento. Dell'osservatore laterale del comandante di brigata ne parleremo in seguito.

I vantaggi che si possono ottenere da un osservatore laterale dipendono essenzialmente da una buona scelta del suo punto di stazione e dall'esatta conoscenza che egli avrà del bersaglio battuto dalla battteria.

Il punto di stazione deve in prima linea favorire l'osservazione e poi deve permettere facili comunicazioni con la batteria.

Un punto elevato, cioè un tetto di casa, un albero, un campanile dietro o lateralmente alla batteria è sempre vantaggioso.

Quanto più avanti si stabilisce l'osservatore laterale, tanto maggiormente si favorisce l'osservazione, ma tanto più difficoltose diventano le comunicazioni con la batteria; perciò egli potrà essere inviato molto lontano soltanto quando il terreno immediatamente avanti si avvalla o quando il vento è debole o spiri dalle spalle.

La distanza alla quale si può collocare lateralmente dev'essere in relazione colla distanza a cui si spinge innanzi. Quando trattasi di scorgere i punti di scoppio degli shrapnels nel fumo nemico, sarà bene allontanarsi lateralmente di un buon tratto.

Le comunicazioni possono farsi o per mezzo di segnali dopo ogni colpo, o per mezzo di avvisi.

Il primo sistema è praticabile in una fase di combatti-

mento relativamente tranquilla che permetta un tiro lento e quando l'osservatore è poco lontano, perchè la distanza di 200 *m* è la massima che permetta un'esatta percezione dei segnali. Un posto di segnalazione intermedio fa riuscire la cosa troppo complicata, come l'autore se n'è assicurato con le prove fatte. Infine per l'esatta percezione dei segnali occorre che l'osservatore si trovi possibilmente verso l'ala della batteria ove trovasi il comandante della medesima.

Ne consegue che in una brigata con intervalli ordinari di batteria, solamente alla batteria d'ala sopra vento è possibile una comunicazione mediante segnali con un osservatore messo innanzi, ma se gl'intervalli sono grandi, ciò è permesso anche alle batterie centrali. Se gli osservatori sono messi dietro il fronte, sono possibili le segnalazioni per tutte le batterie, qualunque sia la maniera con cui la brigata ha preso posizione.

I segnali più adoperati sono i seguenti:

Corto, distendere il braccio verso il fronte della batteria;

Lungo, distendere il braccio verso il bersaglio:

Incerto, girare il braccio sollevato in alto;

Colpo di shrapnel a terra, incurvare innanzi la persona.

Le comunicazioni mediante avvisi, sebbene sieno più lente, permettono però maggior libertà nella scelta della stazione dell'osservatore e sono possibili per tutte le batterie di una brigata. L'osservatore però si deve allontanare soltanto di quanto è necessario, in modo che i suoi avvisi possano in pochi minuti giungere alla batteria. Questi avvisi debbono limitarsi a brevi, ma precise notizie sulla posizione della pluralità dei punti di scoppio, ed all'occorrenza sugli effetti ottenuti, ecc. Possibilmente debbono essere scritti su foglietti d'avviso.

Il comandante di batteria deve bene indicare all'osservatore il bersaglio contro cui vuole aprire il fuoco e la sua precisa posizione, e possibilmente l'ordine del fuoco e la sua distribuzione, non che la specie del proietto che intende adoperare. L'osservatore nell'allontanarsi deve sempre tener

d'occhio il bersaglio e nel ricercare un favorevole punto di stazione, deve di tanto in tanto guardare verso la batteria. Sarà utile che egli dal punto prescelto possa distinguere da quali pezzi partono i diversi colpi.

L'osservazione dei colpi è cosa importante e difficile, quindi bisogna affidarla preferibilmente ad un ufficiale su cui si possa contare, e solamente in caso di necessità ad un sottufficiale che abbia una spiccata attitudine per l'osservazione. L'osservatore deve essere edotto ed aver la coscienza dell'importanza della sua missione. Durante il tiro il comandante di batteria deve informarlo di tutti gli ordini dati che possono avere importanza per la giustezza delle osservazioni, cioè un cambiamento di bersaglio, il passaggio da un proietto all'altro ecc.

Non di rado viene a mancare lo scopo dell'osservatore laterale per la poca pratica delle persone incaricate di questo ufficio, e perciò in tempo di pace bisogna utilizzare tutte le occasioni per fare degli esercizî d'osservazione. Anche nelle esercitazioni tattiche e nelle manovre autunnali sarà utile fare la scelta di una conveniente stazione per eseguire esercizî di segnalazioni e trasmissione di avvisi, consegnando all'osservatore una nota di osservazioni che si suppone che si faranno durante il tiro; ma specialmente si dovrà trar profitto dagli esercizî di tiro e da quelli per l'osservazione del risultato dei colpi.

IV.

Salve a granata.

Quando le nuvolette di fumo delle singole granate si confondono nel denso fumo che copre il bersaglio, l'osservazione può riuscir possibile tirando contemporaneamente più colpi a granata.

Il principe di Hohenlohe nelle sue lettere militari riporta

che alla battaglia di Sedan alcune batterie dopo aver perduto molto tempo senza poter determinare la distanza col tiro, a causa della difficilissima osservazione, vi riuscirono appena eseguite alcune salve.

Non è però a credersi che l'osservazione delle salve sia molto facile, anzi spesso possono aver luogo equivoci.

Lo scoppio delle granate riesce molto meno raggruppato di quello che è necessario, se si commette un sensibile errore in meno nel giudicar la distanza, facendo anche astrazione delle naturali deviazioni nel tiro. Dalla fig. 14ª si scorge che, se alla distanza reale di 2400 *m* si fa un errore di 600 *m* in meno, i punti di scoppio si slargano su di una lunghezza di 20 *m*.

Se poi la salva cade molto prossima al bersaglio può avvenire che parte dei colpi cadano avanti e parte dietro al medesimo, e siccome i primi possono coprire i secondi, è probabile che si faccia una forcella non esatta, in base alla quale poi si continua il tiro.

Mediante le salve si possono restringere i limiti della forcella a 100 *m*, ma alle grandi distanze di 3000 *m* e più, bisogna tenerli più larghi.

Non bisogna dimenticare prima di eseguire la salva, di assegnare a tutti i pezzi lo stesso punto di mira, specialmente se la distribuzione del fuoco era già stata fatta in precedenza. Per ottenere una forte nuvola di fumo al bersaglio col contemporaneo scoppio di tutte le granate è necessario che tutti i pezzi facciano fuoco contemporaneamente; quindi fra il comando *batteria* ed il comando *fuóco* si frapponga una piccola pausa per dar tempo ai serventi di mettere i cannelli fulminanti, e durante la medesima il comandante di batteria deve assicurarsi con uno sguardo che tutti i pezzi sieno pronti per lo sparo. I puntatori debbono essere edotti dello scopo e dell'importanza delle salve, per evitare che eseguano un puntamento poco esatto, al quale possono essere indotti sia per l'impossibilità di fare dopo lo sparo un apprezzamento sfavorevole ad un pezzo piuttosto che all'altro, sia per la falsa opinione fra essi generalizzata,

che nelle salve non è necessario che tutti i colpi vadano al bersaglio. Quando le condizioni del combattimento lo consentano è cosa utile far verificare il puntamento di tutti i pezzi prima di eseguire la salva.

Le pause di fuoco che precedono e succedono la salva sono dannose, perchè la batteria rimane inattiva alle offese del nemico, il quale potrà ben puntare ed osservare rimamendo nel frattempo la batteria priva di fumo. D'altra parte una salva fatta allo scopo di procurarsi una facile osservazione, raramente produrrà danni al nemico. Ne consegue che bisogna pensare al risparmio delle munizioni ed a rendere meno lunghe le pause di fuoco.

Ciò si ottiene con la salva di 4 pezzi, la quale mentre procura una facile osservazione, diminuisce l'inconveniente delle lunghe interruzioni di fuoco, perchè due pezzi rimangono pronti per lo sparo.

In Russia ed in Francia s'impiegano le salve di sezione e di mezze batterie. In Francia le salve di sezione s'usano per distinguere lo scoppio dei propri proietti, quando più batterie tirano contro lo stesso bersaglio, in Russia invece come mezzo per vincere le difficoltà di osservazione cagionate dal fumo nemico.

La batteria russa forte di 8 pezzi si presta bene alle salve di sezioni, perchè gli intervalli fra una salva e l'altra riescono meno lunghi di quelli che hanno luogo in una batteria di 6 pezzi. La sua salva di mezza batteria corrisponde alla salva di 4 pezzi di sopra proposta. Nulla è stato pubblicato da cui si possa rilevare se la salva di mezza batteria in Francia (3 pezzi) abbia raggiunto lo scopo di facilitare la osservazione, si deve però ammettere che la nuvola di fumo che essa produce è significante essendo tripla di quella prodotta da un sol colpo. Si aggiunga che con essa si consegue il risparmio delle munizioni ed il vantaggio di ripetere rapidamente la salva in caso di bisogno.

Per riassumere diremo:

Le salve di 4 pezzi, ben diretti allo stesso punto e sparati contemporaneamente, sono sufficienti per l'osser-

vazione: con esse si può far forcella dell'apertura di 100 *m* fino alla distanza di 3000 *m*. Alle distanze maggiori bisogna allargare la forcella a causa delle significanti deviazioni dei colpi.

Contro fanteria bisogna usare il fuoco a salve solo a distanze superiori della gittata efficace delle armi portatili, cioè al di là dei 1000 *m*.

Bisogna evitare l'uso frequente delle salve al solo scopo di osservazione, per risparmiare le munizioni, e bisogna stare in guardia contro l'esagerata aspettazione dei loro effetti.

Se lo scopo della facile osservazione si possa raggiungere con salve di mezze batterie è cosa che dev'essere stabilita con esperienze utili a farsi.

La facoltà di eseguir salve dovrebbe esser lasciata al comandante di batteria. Il comandante di brigata dovrebbe comandarle eccezionalmente quando voglia distinguere i colpi di una batteria da quelli delle altre.

Presso l'artiglieria francese il comandante la brigata per determinare la distanza fa eseguire salve di mezza batteria o di batteria, nei casi in cui riesce difficile alle batterie far forcella a causa del fumo. Presso di noi in una conosciuta pubblicazione (1) si è proposto che la brigata esegua due volte di seguito salve di batteria con alzi scalati di 200 *m* per avere una forcella della stessa apertura. L'autore non reputa conveniente nè questa proposta, nè il sistema dei francesi, perchè il comandante di brigata dovrebbe scendere troppo nei dettagli della condotta del fuoco, e l'esecuzione del procedimento, per quanto si sia voluta semplificare, naufragherà contro le difficoltà dipendenti dalla grande estensione di una brigata sul terreno. Inoltre i due metodi ammettono implicitamente la condizione che le batterie da una parte e dall'altra stieno quasi allineate, altrimenti non si

---

(1) *Sopra la condotta dell'artiglieria nelle manovre e nel combattimento* (Hannover, 1883.

giungerebbe ad avere alcuna forcella; o per lo meno si deve ammettere che le nostre batterie essendo presso a poco tutte alla stessa altezza, facciano fuoco contro una sola batteria nemica. La prima condizione in caso vero difficilmente si verificherà; la seconda condizione in verità è ammessa come regola nell'artiglieria francese, ma più innanzi sarà dimostrato che questa regola non mena a buoni risultati.

V.

Allungamento e raccorciamento del tiro con salve a shrapnels.

Quanto più l'osservazione diventa difficile a causa del fumo che copre il bersaglio, tanto più semplice dovrà essere la condotta del fuoco. Bisognerà quindi contentarsi di una forcella di 200 o 300 *m*, e se ciò neanche riesce, limitarsi a battere il bersaglio sempre sul davanti, come altra volta usavasi. Sia in un caso che nell'altro, bisognerà subito passare al tiro a shrapnels, che per una distanza incerta riesce più vantaggioso del tiro a granata, pel gran raggio d'azione che ha nel senso della profondità. Inoltre i punti di scoppio degli shrapnels si potranno facilmente osservare nei casi in cui il fumo si mantenga aderente al terreno.

Dalla distanza alla quale con certezza si vide una granata o una salva a granata battere il terreno innanzi al bersaglio, s'inizia il tiro a shrapnels per salve. Nelle salve successive s'aumenta la distanza sempre di 100 *m*, non essendo opportuni gli aumenti di 50 *m* per raggiungere subito un certo effetto.

Per sapere fino a quale distanza bisogna spingere questo tiro vi sono diversi mezzi. Se fu già fatta una forcella di 500 o 600 *m*, è già determinato il limite, dal quale tornando indietro, si continua il tiro a shrapnels diminuendo

la distanza di 100 *m* per volta. Se la forcella non fu fatta, si cercherà per mezzo di un osservatore laterale, di avere qualche dato sulla posizione dei punti di scoppio rispetto al bersaglio. Se ciò non riesce, bisognerà calcolare qual sia lo spessore del velo di fumo che copre il bersaglio, desumendolo dallo spessore del fumo che investe le nostre batterie, che presso a poco è lo stesso. Per far ciò, occorre innanzi tutto determinare a quale distanza dalle nostre batterie il fumo s'assottiglia o svanisce, e misurarla o a vista o al galoppo. Siccome però i limiti di una massa di fumo in lontananza appariscono diversi da quelli che sembrano in vicinanza, occorrerà, quando se n'abbia il tempo, mandare un uomo a cavallo a circa 1000 *m* nella conveniente direzione a riconoscere questi limiti. Lo stesso uomo potrà fare poi la misurazione e comunicarla al comandante della batteria.

Questo procedimento ha le sue pecche, perchè la profondità del velo di fumo presso di noi può essere differente da quella del fumo nemico, dipendendo essa dalle celerità del fuoco, dall'intensità e direzione del vento, che sono elementi variabili, dalla diversa conformazione del terreno che si ha davanti; non di meno sarà sempre utile, quando altri mezzi mancano, per dedurre a qual distanza dietro il velo di fumo si trovano i pezzi nemici.

Se non si hanno dei dati sul modo di comportarsi della spoletta nelle condizioni atmosferiche del giorno, e si vedono sparire nel fumo nemico gli shrapnels lanciati alla distanza inferiore della forcella, è utile verificare come la spoletta si comporti, sparando alcuni colpi sopra un terreno libero di fumo situato possibilmente alla stessa altezza del bersaglio, impiegando il quadrante. Ciò non facendo, si corre il pericolo di avere tutti gli shrapnels che battono a terra prima di scoppiare. Questa verifica può esser fatta da una sezione, mentre che le rimanenti tirano provvisoriamente con la stessa graduazione della spoletta.

Il procedimento innanzi descritto sarà continuato fino a

tanto che non si diradi il fumo innanzi al bersaglio, allora bisognerà restringere i limiti fra i quali si allungava e raccorciava il tiro.

Il metodo è tanto semplice che non occorre adoperarlo negli esercizî di tiro, nei quali le munizioni disponibili sono scarse.

Mezzi del comandante la brigata.

Il comandante di brigata con la sua osservazione deve venire in aiuto dei comandanti di batteria, allorquando questi a causa del fumo incontrano difficoltà nella determinazione della distanza. Egli aiuterà di preferenza quelle batterie che aprono il fuoco contro il più importante bersaglio, sul quale probabilmente si concentrerà il fuoco, e qualche volta bisogna che assista le batterie sotto vento o qualche batteria centrale, come quelle che maggiormente sono impedite nell'osservazione. Queste batterie quando si trovano nel caso da non potersi aiutare da sè, ne debbono informare il comandante la brigata.

I.

Osservazione fatta dal comandante la brigata.

Fino a qual punto il comandante di brigata possa aiutare le batterie dipendenti con la propria osservazione, è cosa che dipende dalle condizioni in cui il combattimento si svolge, poichè spesso la direzione tattica e l'osservazione dell'andamento del combattimento non gliene lasceranno il tempo. In ogni caso però dovrà seguire per lo meno l'andamento del tiro di una batteria, alla quale dovrà tenersi tanto vicino da sentire i comandi del capitano per assicurarsi che questi non si fondi su false osservazioni, e per intervenire

in caso di bisogno, ma soltanto dopo avere per lungo tempo osservato l'esito dei colpi.

Egli dev'esser cauto nell'impartire ordini in seguito alle osservazioni da lui fatte, perchè anche queste potrebbero essere erronee. Generalmente sarà opportuno che egli avverta il comandante di batteria della discrepanza delle rispettive osservazioni; allora il comandante di batteria è in obbligo di controllare la forcella.

Quando il comandante di brigata si è fatto un esatto giudizio del modo con cui una batteria esegue il tiro, va ad esaminare il tiro di un'altra batteria.

II.

Osservatore laterale del comandante la brigata.

Il comandante la brigata può molto giovare alle sue batterie, mediante un suo osservatore laterale che preferibilmente sarà il suo aiutante. Questi dovrà essere incaricato di osservare i colpi di una sola batteria, ed anche quelli di più batterie quando però tirano sullo stesso bersaglio. Eccezionalmente potrà essere incaricato dell'osservazione dei colpi di due batterie, ma in questo caso adempirà la missione tenendo presente l'ordine d'importanza che si annette al tiro di ciascuna di esse e che gli dovrà essere designato dal comandante la brigata. Spesso egli dovrà cambiar stazione. Mettendo a sua disposizione due ordinanze a cavallo, la trasmissione degli avvisi si farà rapidamente. In generale l'osservatore laterale potrà mandare durante il tiro un solo avviso, ma esso per la sua importanza potrà riuscire di gran vantaggio.

L'osservatore laterale può ricevere anche l'incarico dal comandante la brigata di osservare come sieno disposti l'uno rispetto all'altro i diversi bersagli.

Per il resto rimandiamo il lettore a quello che già più innanzi si è detto.

III.

Eventuali provvedimenti del comandante la brigata.

Il comandante di brigata in via eccezionale può ordinare ad una batteria di sospendere per breve tempo il fuoco, quando essa col suo fumo impedisca assolutamente ad un'altra batteria di fare le sue osservazioni.

Questo mezzo sembra preferibile a quello proposto di far determinare la distanza ad una sola batteria, lasciando le altre inerti sotto il fuoco del nemico, perchè allora meglio varrebbe portare in posizione una sola batteria, fare da essa determinare la distanza e quindi fare avanzare le altre. Ma le condizioni del combattimento ben di rado permetteranno di adottare tale sistema. Il contemporaneo avanzare di tutte le batterie dev'essere la regola generale.

Il comandante di brigata osservando errori o indecisioni nell'impiego di quei mezzi che sono a disposizione dei comandanti di batteria per vincere le difficoltà di osservazione, deve intervenire con ordini precisi.

Accorgendosi che una batteria non sia giunta a determinare la distanza, gliela farà comunicare da una batteria messa in più favorevole posizione.

Mezzi per facilitare l'osservazione al capo-sezione.

Il capo-sezione maggiormente legato al suo posto che non lo sia il comandante di batteria, più che questi proverà difficoltà a causa del fumo nel tiro di un gruppo di batterie.

Egli potrà giovarsi, per facilitare la sua osservazione, in gran parte dei mezzi suggeriti in questo capitolo. I mezzi di facilitazione che da se stesso può procurarsi sono ben pochi.

Per dominare il proprio fumo gli gioverà spesso un'elevata posizione e perciò in alcune circostanze potrà rimanere a cavallo (se esso è tranquillo al fuoco), ovvero potrà montare sopra un avantreno; ma in un modo o nell'altro la sua azione rimarrà ristretta sotto altri rapporti. Gli gioverà essenzialmente di utilizzare con accortezza e sveltezza tutte le interruzioni che avvengono nel velo di fumo, senza però rallentare soverchiamente il fuoco.

Per regolare il tiro nel senso laterale dovrebbe vedere i proietti appena scoppiano, ed in ciò può essere aiutato dall'osservatore della batteria, nel solo caso che esso stia dietro la medesima ed abbastanza vicino da poter con la voce comunicare il risultato delle singole osservazioni o mandare solleciti avvisi. Questi casi però saranno molto rari e perciò il capo sezione dovrà quasi sempre contare su se stesso.

Egli deve stare in guardia contro gli erronei apprezzamenti, facilissimi a causa del fumo al bersaglio, e perciò alla richiesta del comandante la batteria sull'esito di un colpo, deve sempre rispondere *incerto* quando non è completamente sicuro dell'osservazione fatta, e non deve essere trattenuto da altre considerazioni nel fare questa risposta.

Capitolo Quarto.

Difficoltà derivanti dal tiro di più batterie contro più bersagli o contro un bersaglio comune.

Ogni comandante di batteria che abbia preso parte ad un vivo fuoco di brigata, conosce come sia facile scambiare il bersaglio.

Ciò è un grave inconveniente, perchè un'altra batteria crederà suoi i proietti lanciati al bersaglio dalla batteria che commette l'errore, mentre che una parte delle forze nemiche rimarrà priva di offese. Ritardi ed errori avven-

gono anche quando nel periodo della determinazione della distanza un capo-sezione fa le sue osservazioni su di un falso bersaglio, ritenendo lanciati dalla sua batteria i proietti che partono dalla batteria vicina. Finalmente se i puntatori tutti o in parte puntano su di un falso bersaglio, si prolungherà di molto il periodo della determinazione della distanza nella propria batteria e nelle batterie vicine.

Quanto più ravvicinati sono i bersagli, ovvero quanto più piccolo è il bersaglio comune, quante più sono le batterie che tirano su di esso, e finalmente quanto maggiormente i bersagli sono coperti dal fumo, tanto più difficile diventa la suddivisione dei bersagli e l'indicazione dei medesimi da parte del comandante di brigata, e tanto più facilmente avvengono scambi di bersagli nel puntare e nell'osservare.

Il comandante di brigata ed i comandanti di batteria, i capi-sezioni ed i puntatori debbono usare tutti i mezzi che hanno a disposizione per evitare i suaccennati inconvenienti e sarà opportuno esaminare quali sieno questi mezzi.

I.

Mezzi del comandante di brigata.

I.

La ripartizione dei bersagli che il comandante di brigata deve fare, non è facile, dovendosi conciliare le considerazioni tattiche, che maggiormente debbono influire, con quelle che riflettono essenzialmente il tiro. A trattare dettagliatamente le prime si uscirebbe fuori dei limiti di questo

lavoro, non di meno sia in questo, che nel seguente capitolo V sarà necessario dirne qualche cosa.

Per iniziare bene il tiro si richiede che ogni batteria abbia il suo bersaglio per quanto è possibile dirimpetto. Una ripartizione dei bersagli che dia luogo ad un incrociamento delle linee di tiro, darebbe occasione a scambi di bersagli, riuscendo allora difficile l'indicazione e la chiara percezione dei medesimi.

L'autore è di parere che i vantaggi dei tiri di sbieco, recentemente proposti, non si debbano ottenere incrociando i fuochi delle batterie, ma sì bene prendendo opportune posizioni per avviluppare il nemico da entrambe le parti o almeno da una. Coi tiri incrociati si offre più o meno il fianco ai reparti nemici che ci sono dirimpetto e solamente quando questi sono seriamente impegnati con altre truppe del nostro partito è possibile di eseguirli senza pericolo. D'altra parte per l'esecuzione di questi tiri occorrono ordini dettagliati e complicati e che richiedono un'esatta esecuzione, tutte cose che sono inconciliabili con le complicazioni e coi disturbi che avvengono in un vero combattimento.

Quanto più divisi sono i bersagli assegnati alle diverse bàtterie, tanto meno facilmente si scambieranno gli uni con gli altri. Se il bersaglio è costituito da una linea continua, sarà opportuno dividerlo in tante parti uguali, quante sono le batterie che fanno fuoco, ed assegnarle in ordine progressivo alle diverse batterie per la determinazione della distanza e pel primo periodo del combattimento.

Questa ripartizione è la più semplice anche per la continuazione del tiro, potendosi considerare il terreno di combattimento, che corrisponde al fronte della brigata, suddiviso in tante zone, quante sono le batterie, mediante rette immaginarie normali al fronte delle medesime (Fig. 15ª) e stabilire che tutti i bersagli, che nel corso del combattimento vengono a cadere in queste zone, debbano essere battuti dalle corrispondenti batterie. Questo sistema presenta anche il vantaggio di potere all'occorrenza cambiar bersaglio senza ordine del comandante la brigata. Solamente

nel momento del concentramento del fuoco le suddette linee dovrebbero essere oltrepassate.

Un esteso villaggio, un bosco, una posizione fortificata contenente truppe di riserva, dev'essere suddivisa fra le singole batterie solamente nel senso della lunghezza, lasciando che ciascuna batta anche in profondità la zona assegnatale. Questo sistema adottato nella battaglia di Sedan dall'artiglieria del corpo della guardia contro il bosco di Carenne dette importanti risultati. In ogni batteria gli alzi dei vari pezzi si scalarono avanti di 100 metri.

II.

Dopo aver progettata la ripartizione dei bersagli, il comandante di brigata deve indicarli ai comandanti le varie batterie in modo da escludere ogni malinteso. Quest'operazione è difficile, tanto più che va fatta presto.

Quando si ha tempo, il comandante di brigata deve nuovamente mostrare i bersagli dal sito assegnato a ciascuna batteria, perchè la posizione dei medesimi si presenterà diversamente all'occhio, dopo che i comandanti di batteria avranno fatto spostamenti laterali. Il tempo per far ciò si ha generalmente nell'occupazione delle prime posizioni le quali debbono essere riconosciute in precedenza dal comandante la brigata insieme ai comandanti di batteria.

Per indicare i bersagli è stato testè prescritto un frasario molto pratico.

Sebbene esso sia stato formulato per uso della truppa, dev'essere parimenti adoperato dal comandante di brigata per ottenere uniformità nell'impartizione degli ordini.

Le principali indicazioni in esso contenute sono le seguenti:

— La parola *Ala* dev'essere di regola evitata.

— La posizione dei bersagli dev'essere indicata con le parole *destra* e *sinistra* riferendo queste posizioni all'osser-

vatore che sta in batteria, lo che costituisce una vera semplificazione dell'uso fatto finora di queste parole. Contemporaneamente alla posizione del bersaglio bisogna indicarne la natura, cioè se è costituito da truppa o da località.

Anche in Francia ultimamente sono state fatte analoghe proposte.

— Per precisare maggiormente la posizione dei bersagli bisogna riferirli agli oggetti che si trovano sul terreno, e ciò bisogna farlo specialmente per la suddivisione delle zone che si debbono assegnare alle varie batterie.

E qui giova ripetere che se il personale è già esercitato a suddividere in un certo numero di parti un bersaglio continuo, il comandante di brigata avrà bisogno di dar solo generali indicazioni sul bersaglio, sul numero delle batterie che debbono batterlo e sul modo come le batterie stesse sono disposte, per ottenere che tutti i comandanti di batteria sappiano quali sieno le parti di bersaglio che loro spettano. Allora il comandante di brigata può dare dei comandi molto semplici, p. e.: Bersaglio per la brigata, linea d'artiglieria innanzi il bosco, le batterie sono disposte da sinistra a destra nell'ordine progressivo 1ª, 2ª, 3ª.

Sarà anche bene premettere le indicazioni generali alle particolari, p. e.: Bersaglio della brigata massa d'artiglieria a sinistra del villaggio, le prime tre batterie della medesima, bersaglio della 1ª batteria la 1ª batteria nemica, ecc.

I comandanti di batteria debbono ripetere questi comandi, ogni minimo dubbio sul bersaglio loro assegnato dev' essere incondizionatamente espresso al comandante la brigata.

III.

Appena cominciato il tiro il comandante la brigata deve con la propria osservazione assicurarsi che le varie batterie abbiano effettivamente cominciato a battere i bersagli loro assegnati. Accorgendosi che i suoi ordini non sieno stati esattamente interpretati, deve tosto intervenire.

II.

Mezzi del comandante di batteria.

I.

Il comandante di batteria userà gli stessi mezzi che abbiamo suggeriti pel comandante di brigata per indicare il bersaglio, e se essi non bastano, invece di fare lunghe spiegazioni a guisa di comando, userà altri mezzi.

Innanzi tutto egli manderà in batteria un ufficiale o sottufficiale per assicurarsi che venga preso di mira il bersaglio da lui indicato. Sarebbe opportuno che la persona che dovrà esercitare tale controllo accompagnasse il comandante di batteria nella ricognizione della posizione, affinchè potesse sentire tutte le spiegazioni che si faranno sui bersagli e sulla loro ripartizione; ma ciò facendo si aumenterebbe troppo il numero di persone che accompagnano il comandante di batteria nella ricognizione della posizione, e quindi si aumenterebbe anche il pericolo di far palesi le nostre intenzioni al nemico. Ad ogni modo il comandante di batteria dovrà assicurarsi che la persona da lui incaricata comprenda bene qual sia il bersaglio da battersi, per mostrarlo all'occorrenza ai capi-sezione, cominciando naturalmente dalla sezione d'ala che sarà la prima a far fuoco.

In alcune circostanze il comandante di batteria può anche riunire intorno ad un pezzo da lui puntato i capi-sezione ed i puntatori, spiegare qual sia il bersaglio, e fare esaminare il puntamento dai N. 2. Ciò potrà farsi però quando l'apertura del fuoco può aver luogo con una certa tranquillità e quando si riesce a mettere i pezzi in batteria

senza essere battuti dal nemico. Questo mezzo è il migliore quando durante il combattimento si deve cambiar bersaglio.

Gli esercizî di piazza d'arme, ove si vedono muovere altre truppe, e specialmente le manovre autunnali, dovrebbero essere utilizzati per esercitarsi ad indicare i bersagli con brevi e precise parole e per abituare il personale a percipirli esattamente e rapidamente, e ciò è tanto più utile in quanto che negli ordinari esercizî di puntamento bisogna sempre scegliere per bersagli quei pochi oggetti che le vicinanze offrono, cioè campanili, alberi isolati, ecc.

Esercizî in questo senso si possono anche fare ai poligoni nei tiri di brigata o di più brigate, e saranno specialmente utili, perchè ivi i numerosi bersagli riescono generalmente molto ravvicinati fra loro, per il poco spazio disponibile.

II.

Osservazione del bersaglio durante il tiro ed esame di alcuni casi speciali.

Durante il tiro di un gruppo di batterie non riesce neanche facile riconoscere il proprio bersaglio quando si vuole osservare l'esito dei colpi, perciò si crede opportuno fare le seguenti osservazioni.

Per vedere la posizione generale del bersaglio non occorre il cannocchiale, il quale avendo un campo di vista ristretto è causa di ritardi. È opportuno usarlo per osservare l'esito di ciascun colpo, guardando quella parte del bersaglio ove si prevede che il proietto andrà a colpire, ed il terreno adiacente. Per trovare presto il bersaglio col cannocchiale bisogna segnarsi sul terreno un punto di riporto ben distinto.

Nel tiro di brigata spesso s'ingenera nel comandante di batteria il dubbio che qualche puntatore abbia sbagliato bersaglio, perchè i colpi corti o lunghi dei pezzi che sono

all'ala opposta a quella dove egli si trova, sembreranno a lui come diretti ad un altro bersaglio. Per chiarire la cosa deve domandare il risultato del colpo al capo-sezione, e se questi risponde: *giusto*, o per lo meno *direzione giusta*, deve escludere lo scambio di bersaglio. Perdurando in lui il dubbio, deve mandare a verificare il puntamento di quel pezzo da chi ebbe l'incarico speciale di controllare la giusta percezione del bersaglio da parte dei puntatori. Solamente in caso di stringente bisogno il comandante di batteria farà sospendere il fuoco e mostrerà personalmente ai capi-sezione ed ai puntatori qual sia il vero bersaglio.

Aggiungiamo che l'esclamazione: *falso bersaglio* fatta dal comandante di batteria è affatto inutile quando non venga seguita da qualche indicazione sulla vera posizione del bersaglio.

III.

Mezzi del capo-sezione.

I capi-sezione debbono spiegare molta attività per evitare che nel tiro di brigata si prenda un bersaglio per un altro. Presso l'artiglieria francese è prescritto che i capi-sezione lasciando la batteria poco prima che essa giunga in posizione, si presentino al comandante di batteria per ricevere tutte le precise indicazioni sul bersaglio da battere, e per ripeterle quindi ai puntatori; anzi è raccomandato che in caso di bisogno puntino essi stessi un pezzo della sezione.

Per motivi facili ad intendersi l'autore non sa completamente approvare tali prescrizioni, ma però è certo che presso di noi il capo-sezione dovrebbe maggiormente interessarsi della ricognizione del bersaglio, cercando di farsene un'idea esatta appena che il comandante di batteria ha dato il comando, o le indicazioni relative, tralasciando possibilmente l'uso del cannocchiale. Egli non dovrebbe omettere di esprimere all'occorrenza tutti i suoi dubbi al riguardo al coman-

dante di batteria, e se questi è lontano, al capo della sezione vicina. Ad un esperto capo-sezione basterà alle volte un'occhiata al vicino cannone già puntato, per riconoscere se egli sia in errore. Infine il capo-sezione dovrebbe maggiormente assistere i puntatori e sentire interamente qual sia la sua responsabilità quando si prende di mira un bersaglio diverso da quello indicato dal comandante della batteria.

Se il bersaglio mal si distingue, il capo-sezione in luogo di lunghe spiegazioni punterà egli stesso un pezzo, e farà poi osservare il puntamento al capo-pezzo ed al puntatore dell'altro pezzo.

Presso l'artiglieria francese il capo-sezione è obbligato dopo ogni colpo mal diretto di annunziare ad alta voce al comandante la batteria da che parte deviò senza esserne domandato. Ciò è utile ma si dovrebbe praticare nei soli casi in cui la deviazione superi i limiti della naturale dispersione dei colpi. Sarebbe anche utile che il capo-sezione desse ad alta voce l'avviso *falso bersaglio* quando n'è il caso, per non indurre il comandante ad inopportune correzioni.

IV.

Mezzi del puntatore.

I puntatori senza distrarsi debbono ben guardare il bersaglio ed il punto di mira che vengono indicati cogli appositi comandi. Durante il tempo che vengono date queste indicazioni si dovrebbe sospendere il servizio del pezzo, imperciocchè l'esatta percezione del bersaglio è più interessante di un celere servizio dei pezzi. Lo stesso dovrebbe farsi nei casi in cui si debba cambiar bersaglio.

I puntatori debbono rappresentare ai capi-pezzo ogni dubbio relativamente al bersaglio, e dovrebbero essere autorizzati ad intendersi fra di loro su tal riguardo.

Per trovare facilmente il bersaglio dopo ogni colpo, debbono segnarsi qualche punto ben appariscente del terreno in vicinanza del bersaglio stesso, il qual punto potrà servire all'occorrenza anche da falso scopo.

In difficili condizioni, prima di puntare volta per volta, è bene che riconoscano la posizione del bersaglio stando dritti.

Capitolo Quinto.

Difficoltà provenienti dal contemporaneo scoppio di numerosi proietti al bersaglio.

Quando diverse batterie tirano contemporaneamente contro lo stesso bersaglio o contro bersagli molto vicini è ben difficile distinguere fra i molti proietti, che contemporaneamente scoppiano contro i bersagli stessi, quali sieno stati lanciati da una batteria, quali da un' altra, e la difficoltà sarà tanto maggiore quanto più piccoli sono i bersagli, quanto maggiore è il numero delle batterie che tirano, e quanto maggiore è la celerità del loro fuoco. Altra difficoltà è quella che le nuvolette prodotte dallo scoppio dei proietti possono confondersi con le nuvole di fumo dei pezzi nemici.

Per vedere in qual modo si possono vincere o diminuire queste difficoltà è bene esaminare a parte i due periodi del combattimento, cioè quello dell' aggiustamento del tiro e quello del concentramento del fuoco. In tale esame occorrerà ricordare qualcuna delle cose dette al capitolo quarto.

I.

Mezzi per vincere le difficoltà nel periodo della determinazione della distanza ed aggiustamento del tiro.

I.

Suddivisione dei bersagli.

Quando i bersagli sono in numero minore delle batterie che tirano, ovvero quando si ha di contro un bersaglio continuo, il miglior partito è quello di assegnare a ciascuna batteria un fronte di bersaglio di circa 40 *m* di larghezza, che corrisponde al fronte di $^1/_2$ batteria di 6 pezzi, attenendosi ai principî sviluppati nel precedente capitolo a pagina 133 e 134.

Nel combattimento contro l'artiglieria, il quale presenta maggiori difficoltà ed interesse, sono inoltre da osservarsi le seguenti norme:

Se un egual numero di batterie ci sono di contro, a ciascuna batteria viene assegnata come bersaglio una batteria nemica per la formazione della forcella;

Se le batterie nemiche sono in numero maggiore delle nostre, non converrà mai ripartire il fuoco di una batteria su due batterie nemiche, non potendosi sapere se queste stanno all'istessa altezza, perciò converrà tralasciare in principio quelle che recano minor danno, ovvero quelle coperte dal fumo o dalle ondulazioni del terreno, per indebolire subito quelle che si offrono come facile bersaglio.

Se le batterie che ci sono di contro sono in numero minore delle nostre, sarà necessario controbbatterne qualcuna con due delle nostre, evitando assolutamente che sieno più

di due. La batteria nemica da presceglierci come bersaglio di due batterie dovrà presentare facilità di osservazione, e ciascuna metà di essa sarà assegnata ad una delle nostre batterie.

Non sarà superfluo accennare qual sia il metodo adottato dai francesi per la ripartizione dei bersagli, tanto più che su tal riguardo si è destata anche recentemente la loro attenzione (1).

Essi credono raggiungere nel miglior modo lo scopo del tiro, cioè la distruzione del nemico, iniziando il tiro di tutte le quattro batterie della brigata contro una sola batteria nemica, e per regola quella sopra vento. Soltanto quando questa è ridotta al silenzio, rivolgono i tiri sulla batteria seguente.

Essi stessi riconoscono che questo metodo presenta inconvenienti sotto il rapporto tattico e sotto il rapporto balistico, perchè le altre due o tre batterie della brigata nemica, rimanendo prive di ogni offesa, possono regolare il loro tiro con molta tranquillità, mentre che d'altra parte, essendo raro il caso che le batterie nemiche si trovino tutte alla stessa distanza, occorrerà determinar questa ogni volta che si cambia bersaglio. Finalmente l'osservazione dei colpi riesce difficoltosissima per ciascuna batteria, perchè tutti i proietti lanciati dall'intera brigata andranno a concentrarsi su di una larghezza non maggiore di 80 metri, qual'è il fronte di una batteria di 6 pezzi. Quest'ultimo svantaggio i francesi cercano di menomare con mezzi speciali, di cui parleremo in seguito.

Ma se anche questi dovessero riuscire, gli altri svantaggi sono di tal peso, da fàr respingere il sistema. Probabilmente i francesi lo adottarono perchè solo con esso riesce possibile al comandante di brigata di soddisfare alle sue numerose attribuzioni, fra le quali quella di stabilire l'alzo con

---

1) Vedi: *Service particulier de l'artillerie sur le champ de bataille du capitaine d'artillerie française* de GALEMBERT, Paris, 1885.

cui le varie batterie debbono tirare, e forse anche in omaggio al sistema dell'accentramento di attribuzioni che è speciale dei francesi.

II.

Ordini del fuoco della brigata.

Il fuoco da un'ala, atto a menomare le difficoltà provenienti dal fumo, si presta anche a facilitare l'osservazione dei colpi che partono dalle diverse batterie della brigata, perchè esse fanno fuoco successivamente. Non di meno, per i motivi già innanzi esposti il suo impiego dev' essere molto limitato.

Lo stesso dicasi del fuoco a comando nel quale ogni pezzo deve fare un sol colpo al comando del capitano in una salve di brigata. Esso assicura la facilità di osservazione, elimina gl'inconvenienti del fumo, ma riesce eccessivamente lento ed impone al comandante della brigata soverchia partecipazione alla condotta del fuoco. Potrà essere adoperato soltanto nel caso in cui due batterie debbano battere un bersaglio unico molto ristretto e si trovino in condizioni sfavorevoli per l'osservazione. Due batterie vicine possono all'occorrenza adoperare tal ordine di fuoco in seguito a reciproco accordo dei rispettivi comandanti, e senza ordine del comandante la brigata.

Il metodo non è applicabile per un numero maggiore di due batterie.

III.

Salve a granata.

Le salve a granata di cui innanzi si è fatta parola, eseguite per sezione, per mezza batteria o per batteria, giovano anche a far distinguere i proietti lanciati dalle diverse batterie che aprono contemporaneamente il fuoco contro lo stesso bersaglio, poichè la sensibile quantità di fumo unita

alla contemporanea detonazione di più proietti, dà il mezzo di fare questa distinzione.

Questo espediente ha trovato molto favore presso l'artiglieria francese e ciò per la speciale maniera di ripartire il bersaglio da essi adottata, che fa loro sentire maggiormente il bisogno di distinguere i colpi che partono da diverse batterie.

Negli esercizî fatti nel 1884 presso Chalons, di cui abbiamo parlato, fu proposta la salva di sezione per una batteria che batte un bersaglio comune ad altre batterie. Il capitano de Galembert nell'opuscolo sopra menzionato, generalizza il metodo, proponendo che una delle batterie centrali faccia salve di sezioni, l'altra di mezza batteria, e le due estreme facciano fuoco con un pezzo per volta.

L'autore non sa fino a qual punto queste proposte furono adottate e quali esperienze si fecero in proposito, opina però che sarebbe opportuno fare dei tentativi al riguardo, non tralasciando di provare se la salva di mezza batteria sia opportuna e sufficiente ad assicurare l'osservazione dei colpi.

Provvisoriamente bisogna limitare l'uso delle salve allo scopo di distinguere i colpi partenti da diverse batterie, a casi speciali, e ciò per i motivi precedentemente addotti.

In generale le salve a farsi per distinguere i colpi debbono essere ordinate dal comandante di brigata.

IV.

Controllo del comandante la brigata sopra la forcella.

Quando s'inizia il tiro di più batterie contro un bersaglio comune, il comandante di brigata, confrontando le varie distanze trovate col tiro, potrà bensì avvedersi se qualche batteria abbia fatta falsa forcella, ma non potrà facilmente decidere qual sia la vera distanza (1).

(1) Questo argomento viene trattato ora, perchè una falsa forcella è quasi sempre dipendente dalle false osservazioni cagionate dal contemporaneo scoppio di molti proietti contro un bersaglio comune.

Se la propria osservazione, le comunicazioni di un osservatore laterale e gli effetti ottenuti da qualche batteria (per esempio, scoppio di qualche cofano da munizione) non possono fornirgli esatti criteri, dipenderà dalle circostanze preferire o la distanza a cui si sono avvicinate il maggior numero di batterie, ovvero quella che sebbene sensibilmente differente, sia stata trovata da quella batteria maggiormente favorita nell'osservazione, o da quel comandante di batteria conosciuto come buon osservatore.

Ad ogni modo occorrerà molta circospezione e la distanza prescelta dal comandante di brigata dovrà esser controllata con un paio di salve e dovrà esser partecipata alle batterie come un dato di partenza pel tiro successivo, e dal quale potranno allontanarsi a seconda delle ulteriori osservazioni, tanto più che non si può aver la sicurezza che il bersaglio per tutta la sua lunghezza sia alla medesima altezza. Quanto più esso sarà esteso, tanto minor probabilità vi sarà che tal fatto si verifichi.

Per esercitare il controllo riuscirebbe utile al comandante di brigata un buon telemetro.

L'autore si allontanerebbe troppo dall'argomento se volesse dettagliatamente esaminare le diverse costruzioni di telemetri, e si limita a pronunziarsi in favore dei telemetri acustici il cui uso è semplice, tanto più che finora non si è riusciti a trovare un telemetro ottico di facile impiego. Il telemetro acustico in verità è adoperabile sol quando con sufficiente approssimazione è possibile distinguere determinati colpi, lo che farebbe escludere il suo impiego nel tiro di un gruppo di batterie. Non di meno anche in questo caso, al principio del combattimento, ovvero nei momenti in cui il fuoco rallenta, possono farsi delle misurazioni, ed un esercitato osservatore anche in pieno combattimento potrebbe determinare approssimativamente la distanza quando il nemico esegue qualche salva.

D'altra parte bisogna considerare che il telemetro ottico richiede come indispensabile condizione che si vegga bene

il bersaglio, mentre che molte volte lo si potrà riconoscere solamente dalle nuvole di fumo che lo coprono.

Il telemetro acustico Le-Boulangé si distingue per la sua semplicità e precisione relativa; più comodo e maneggevole è quello del colonnello Montaudon fatto a guisa di orologio, di cui vi è una dettagliata descrizione nel *Militär-Wochenblatt*, anno 1887, n. 40, e meriterebbe che venisse sperimentato.

Malgrado le imperfezioni dei telemetri non bisogna rinunciare completamente ai vantaggi che se ne possono ricavare. Siccome però con i telemetri ottici ed acustici è indispensabile vedere il bersaglio, ed i comandanti di batteria nel tiro di un gruppo di batterie sono in ciò maggiormente impediti che non il comandante di brigata, il quale ha maggior libertà nella scelta della sua stazione, così sarebbe opportuno che lo stato maggiore di brigata avesse in dotazione tale istrumento.

Anche in Francia, paese in cui i telemetri sono da lungo tempo in uso presso l'artiglieria da campagna, comincia a farsi strada l'idea che tale istrumento possa prestare migliori servizî nelle mani del comandante di brigata, che in quelle dei comandanti di batteria.

V.

La difficoltà di riconoscere su di un bersaglio comune i colpi lanciati da diverse batterie, si può eliminare facendo rallentare o sospendere per breve tempo il fuoco di una batteria, mentre che un'altra completi la formazione della forcella. Fino a qual punto ed in quali casi convenga far uso di questo espediente è stato già detto a pag. 449 (1) e pag. 131.

(1) Vol. IV, 1889.

II.

Modo di vincere le difficoltà nel secondo periodo del fuoco.

I.

Dopo l'aggiustamento del tiro, l'artiglieria deve nel secondo periodo del combattimento preparare l'atto risolutivo, concentrando i suoi fuochi su quel bersaglio che tatticamente è il più importante, e solo dopo averlo distrutto deve rivolgere successivamente i suoi fuochi sugli altri bersagli a seconda del loro ordine d'importanza.

All'atto del concentramento dei fuochi cresce immensamente la difficoltà di distinguere sul comune bersaglio i proietti lanciati dalle diverse batterie. Se l'esatta osservazione di ciascun colpo non è più necessaria, perchè si deve ammettere la distanza come nota, è però necessario conoscere qual sia in generale la posizione dei punti di scoppio dei proietti rispetto al bersaglio. Quanto più esatta sarà tale cognizione, tanto migliori risultati si avranno dal tiro e per ottenerla si dovranno osservare le seguenti prescrizioni per quanto le considerazioni tattiche lo permettano.

a) Evitare nella nuova ripartizione dei bersagli il vero frammischiamento dei proietti che scoppiano sui bersagli stessi, osservando le norme indicate a pag. 129 e pag. 142.

b) Le batterie destinate a concentrare il fuoco su di un bersaglio debbono esserne sollecitamente e contemporaneamente informate, non escluse quelle che già battono quel tale bersaglio.

Se tali batterie si scelgono in modo che possano facilmente intendersi l'una con l'altra si elimineranno molte difficoltà ed equivoci.

c) Il concentramento del fuoco deve escludere la formazione di una nuova forcella dovendo bastare nella maggior parte dei casi la semplice comunicazione della distanza già trovata col tiro da una delle batterie.

d) Il numero delle batterie destinate al concentramento dei fuochi dev'essere non maggiore di quello che lo scopo richiede.

e) In considerazione delle difficoltà che per il puntamento subentreranno a causa del fumo, bisogna regolare il concentramento del fuoco in modo che non succedano scambi di bersagli.

Le condizioni indicate ai paragrafi *a*, *b*, *c*, si soddisferanno nel miglior modo, se le batterie destinate al concentramento del fuoco saranno l'una di seguito all'altra, e se i bersagli da battersi saranno vicini l'uno all'altro.

Per amor di semplicità bisogna sempre preferire il combattimento frontale a quello fiancheggiante ottenuto con l'incrociamento delle linee di tiro, e sembra opportuno di affermare nuovamente questo principio di fronte alle diverse proposte fatte in contrario, tanto più che se parecchie batterie poste a distanza l'una dall'altra debbono concentrare il loro fuoco su di un bersaglio, occorrerà necessariamente che l'una dopo l'altra determini la distanza col tiro, lo che conduce ad una complicata direzione del fuoco.

Le condizioni indicate ai paragrafi *d*, *e*, si soddisfano nel miglior modo quando non si assegnino più di due batterie per uno stesso bersaglio. Si è già innanzi notato che in questo caso si eviteranno equivoci se una batteria tirerà a granata e l'altra a shrapnels. Se poi in seguito una delle batterie vorrà cambiar proietto, ciò non apporterà conseguenze rilevanti. Può darsi però il caso che lo scopo del combattimento richieda di concentrare sopra un sol bersaglio il fuoco di più di due batterie, ed allora l'intero bersaglio dovrà esser suddiviso, ed assegnarne una parte a ciascuna batteria, per tener distinti gli scoppi dei proietti. Se poi il comune bersaglio è piccolo, sarà più conveniente far

tirare alternativamente le batterie con differenti specie di proietti, cioè la 1ª a shrapnels, la 2ª a granata, la 3ª a shrapnels e così di seguito.

Nella lotta contro l'artiglieria nemica il concentramento del fuoco dev'essere accuratamente concepito a seconda degli esposti principî tecnici e delle esigenze tattiche. Ciò riesce facile se le batterie nemiche sono in numero minore, difficile, se sono in numero eguale o addirittura maggiore delle nostre. Le disposizioni relative saranno differenti a seconda dei casi.

La figura 16ª dà un esempio del modo come si potrebbe iniziare e continuare il tiro di una brigata di 4 batterie su 6 pezzi, contro una brigata di 3 batterie su 8 pezzi (che immagineremo essere batterie russe).

Supposto che da una parte e dall'altra le batterie entrino contemporaneamente in azione, noteremo quanto segue a schiarimento della figura.

1) *Primo periodo del fuoco.* — La batteria russa sopra vento viene assegnata a due batterie tedesche, cioè mezza all'una e mezza all'altra. Le altre due batterie russe vengono assegnate ciascuna ad una batteria tedesca. Le linee di tiro piene accennano i punti presi di mira ed anche la divisione del bersaglio.

2) *Secondo periodo del fuoco.* — Fatta la forcella le batterie tedesche 1 e 2 distribuiscono il loro fuoco sulla batteria I. Ottenuto un certo risultato, la batteria 2 unisce il suo fuoco con la batteria 3 contro la batteria II, mentre che la batteria 1 mantiene lo stesso bersaglio. Però mentre che tutte le batterie passano al tiro a shrapnels la batteria 2 continua a tirare a granata.

Le linee punteggiate rappresentano la distribuzione del fuoco nel secondo periodo del combattimento: le linee tratteggiate la distribuzione del fuoco della batteria 2 dopo che ha cambiato bersaglio.

II.

Ora sembra opportuno accennare al mezzo col quale una brigata può sviluppare in determinati istanti un'azione preponderante e di sollecito effetto sul nemico, che consiste nell'utilizzare le pause, durante le quali qualche batteria rimane priva delle offese nemiche, per determinare con qualche colpo le distanze di quei punti del terreno che tatticamente sono importanti per il successivo svolgimento del combattimento. Tal mezzo fu spesso adoperato nella campagna 1870-71.

Questi punti debbono essere scelti dal comandante di brigata, il quale meglio dei comandanti di batteria sarà in caso di formarsi al riguardo un giudizio esatto. Oltre all'importanza tattica, tali punti si debbono presentare bene appariscenti sul terreno, affinchè siano facilmente riconosciuti da tutte le batterie, e debbono anche permettere una facile osservazione, e perciò saranno margini di villaggi o di foreste, caseggiati isolati, ponti, ecc. La batteria che ha il vantaggio della posizione, ovvero quella che si distingue per la prontezza nel far forcella, sarà incaricata di determinare le distanze di tali punti, le quali verranno comunicate possibilmente in iscritto alle altre batterie. Basterà una forcella di 100 *m* per distanze superiori ai 2500 *m* e potrà essere anche più ristretta se si ha già qualche conscenza del terreno, ma bisognerà impiegare poche munizioni, poichè raramente con questo tiro si ricaverà contemporaneamente un effetto utile contro il nemico. Essenzialmente bisognerà operare in modo che il nemico non si accorga delle nostre intenzioni e le renda vane con altri provvedimenti.

Alle batterie che restano per qualche tempo inoperose non dovrà esser vietato di determinare le distanze da qualche punto importante, anche senza ordine superiore.

Nelle posizioni difensive preventivamente preparate, è specialmente opportuno e riesce spesso possibile, determinare mediante il tiro le distanze dei punti più importanti, prima che il combattimento cominci.

Capitolo Sesto.

Mezzi per vincere le difficoltà del tiro allorquando le batterie non giungono contemporaneamente in posizione.

Una gran parte delle difficoltà che si verificano nel tiro delle grandi masse d'artiglieria si potrebbero facilmente superare se le batterie potessero recarsi successivamente in posizione ed aprire l'una dopo l'altra il fuoco contro i rispettivi bersagli. Però i motivi che consigliano l'impiego dell'artiglieria in grandi masse, si oppongono eziandio all'adozione di questo sistema. Nondimeno avvengono casi in cui le batterie di una brigata non possono tutte contemporaneamente giungere in posizione. Ciò succede specialmente quando una delle batterie fà parte di un'avanguardia già impegnata nel combattimento, ovvero quando la brigata da una prima posizione debba passare in una seconda, movimento che generalmente si fà per scaglioni.

In questi casi si ha il vantaggio che qualche batteria può iniziare il suo tiro con poco disturbo, e quindi è opportuno esaminare in qual modo questo vantaggio può esser meglio utilizzato pel tiro dell'intera brigata.

La batteria che prima giunge in posizione deve determinare la distanza del bersaglio, e siccome essa distanza deve servire di base al tiro delle altre batterie, è preferibile determinarla col tiro a granata, quando speciali circostanze non impongono un sollecito impiego del tiro a shrapnels. Essa deve anche stabilire quale influenza le condizioni atmosferiche della giornata possono avere sulla durata della combustione della spoletta, se tale notizia non sia già conosciuta.

Il comandante la brigata, sempre che sia possibile, deve seguire l'andamento del tiro di questa batteria e ricevuta comunicazione scritta della distanza trovata, la partecipa alle batterie che stanno per entrare in azione contro lo stesso bersaglio o contro un bersaglio vicino. Egli deve tener naturalmente conto delle proprie osservazioni, ma non deve aggiungere ordini circa al modo di utilizzare tale notizia, dovendo ciò esser lasciato all'iniziativa dei comandanti di batteria.

Nel caso che le osservazioni del comandante la brigata non concordino con quella del comandante la batteria giunta per la prima in posizione, egli deve parteciparlo al predetto comandante di batteria, il quale allora è in obbligo di controllare la forcella.

Le batterie che arrivano più tardi, debbono informarsi della distanza trovata dalla prima batteria, se non ricevono tale notizia dal comandante la brigata.

Esse aprono il fuoco coi dati ricevuti, ma se si formano gli scaglioni avanti è conveniente sottrarre dalla distanza qualche cosa in più della distanza fra gli scaglioni, per avere gli scoppi avanti al bersaglio; viceversa converrà aggiungere alla distanza qualche cosa in meno della distanza fra gli scaglioni se questi si formano indietro.

Sarà conveniente controllare la distanza ricevuta in comunicazione, specialmente quando dal dubbio risultato dei primi colpi essa ispiri poca fiducia. Questo controllo si fa con una forcella a granata di piccola apertura e se il risultato non è conforme a quello ottenuto dalla prima batteria, bisogna continuare i tiri di prova fino a giungere ad un risultato sicuro.

Le batterie che arrivano accanto a quella che ha già determinata la distanza, possono aprire subito il tiro a shrapnels, quando il bersaglio è comune ovvero che si possa ritenere che per tutta la sua estensione sia presso a poco all'istessa altezza e quando le condizioni per l'osservazione sieno favorevoli. Non di meno sarà sempre opportuno fare un controllo allungando e raccorciando il tiro. Se poi le

batterie giungono in posizione coi pezzi carichi, lo che succede quando si viene da una precedente posizione, il controllo può farsi con una salva a granata, per passare sollecitamente al tiro a shrapnels.

Quando nuove batterie arrivano in posizione, quelle che vi si trovano debbono ravvivare il fuoco per molestare maggiormente il nemico durante il tempo in cui si levano gli avantreni ed anche per nascondergli possibilmente il movimento con l'aumentata quantità di fumo. Similmente si procederà se alcune batterie si dispongono a muovere avanti o indietro.

TITOLO SECONDO.

Tiro di reggimento.

Le seguenti considerazioni si riferiscono ad un reggimento di tre brigate, ciascuna su tre o quattro batterie. Si tratta dunque della condotta del fuoco di 9 o 12 batterie.

Nel tiro di un tal gruppo di batterie si dovranno combattere difficoltà dello stesso genere di quelle che si verificano nel tiro di una brigata, ma che assumono naturalmente proporzioni ben maggiori, e siccome i mezzi per combatterle rimangono sempre gli stessi, ne segue che il tiro riuscirà molto più difficile.

Nella 1ª parte di questo lavoro sono state dettagliatamente considerate le difficoltà che hanno luogo nel tiro di brigata ed i mezzi atti a combatterle, e poichè il tiro di reggimento è fondato sul tiro di brigata, l'autore può oramai esprimersi succintamente limitandosi ad indicare solo quelle modificazioni richieste dal maggior numero di batterie.

I.

Difficoltà derivanti dall'estensione del fronte, dal fumo e dalla contemporanea detonazione dei pezzi.

Il reggimento in linea con intervalli di batterie e di brigate non maggiori di 16 *m* avrà un fronte di 848 *m* o di 1136 *m* a seconda che è formato da 9 o 12 batterie; ma se gl'intervalli fra le brigate sono di 48 *m* l'estensione del fronte sarà rispettivamente di 912 e 1200 *m*. Se il reggimento è disposto a scaglioni di brigata, con intervalli e distanze di 60 *m*, l'estensione del fronte raggiungerà rispettivamente i 936 o 1224 *m*, ma se si adotta la misura di 160 *m* per gl'intervalli e le distanze, come per alcuni casi è prescritto, l'estensione del fronte raggiungerà rispettivamente i limiti di 1136 e 1424 *m*.

Queste considerevoli lunghezze di fronte rendono in alto grado difficile al comandante di reggimento la direzione del fuoco, non potendo coi suoi occhi osservare ciò che succede presso le sue batterie e sul vasto campo di battaglia che sta innanzi alle medesime, tanto più che la sua vista resterà ancora più limitata dal gran fumo prodotto dai cannoni. La trasmissione dei comandi, impossibile a farsi con la voce ancorchè il cannone tacesse, diventa anche difficile per le lunghe vie che dovranno percorrere le persone all'uopo incaricate, le quali in generale non saranno in numero molto maggiore di quelle addette ad un comandante di brigata.

D'altra parte la direzione del fuoco da parte dei comandanti di brigata diventa ancora più difficile nel tiro di reggimento specialmente a causa del gran fumo.

I mezzi per combattere queste difficoltà sono i seguenti:

I.

Scelta del punto di stazione.

Se le condizioni del combattimento permettono al comandante del reggimento di fare personalmente le osservazioni sul tiro, la migliore posizione per lui sarà verso il centro del reggimento, cioè su di un'ala della brigata centrale. In generale però sarà obbligato a rimanere verso un'ala del reggimento, ed allora potrà con vantaggio esercitare le attribuzioni di osservatore laterale delle batterie che si trovano sull'ala opposta (1).

II.

A pag. 428 del Vol. IV del 1889 si sono suggeriti i mezzi per supplire alla limitata osservazione oculare che può esercitare il comandante di un gruppo di batterie, e non resta che ad aggiungere che in caso di bisogno i comandanti di batteria possono mandare direttamente avvisi al comandante di reggimento, e ciò faranno specialmente quelle batterie che a lui sono più prossime.

III.

Il comandante di reggimento deve imporsi una grande parsimonia nel numero degli ordini da impartire, e li dovrà formulare piuttosto nel senso di disposizioni generali e di-

---

(1) Il principe di Hohenlohe nelle sue lettere militari racconta che in un combattimento, egli, in grazia di una posizione che occupava molto laterale rispetto ad alcune batterie prussiane già da lungo tempo impegnate

rettive, perchè spesso i comandanti di brigata nella direzione del fuoco dovranno agire in modo indipendente.

Se ogni altra considerazione lo permetta, i comandanti di brigata prenderanno posto all'ala della propria brigata più prossima alla posizione occupata dal comandante il reggimento. Uno dei comandanti di brigata potrà quasi sempre prender posto presso il comandante del reggimento.

In un'apposita appendice si è formulato un progetto di regole pel tiro di reggimento, che è in relazione con l'analogo progetto per il tiro di brigata, sempre allo scopo di diminuire il numero degli ordini da emanarsi.

II.

Speciali difficoltà derivanti dalla detonazione dei pezzi.

Il gran frastuono che avviene nel tiro di un reggimento è di gran lunga maggiore di quello che si produce nel tiro di una brigata. Nei combattimenti di Wörth e di Vionville-Mars la Tour, nei quali alcune masse d'artiglieria superarono la forza di 12 batterie, il rimbombo dei cannoni fu tanto potente da non potersi descrivere. I comandi dati a tutta voce dai comandanti di batteria non erano uditi neanche dai più prossimi capi-sezione, e quei disturbi descritti in uno dei primi capitoli, si verificarono in larga misura.

Perciò oltre a tutti i mezzi già suggeriti, si dovrebbe tassativamente prescrivere che i capi-sezione ripetano nel tiro di reggimento i comandi del comandante di batteria.

---

contro l'artiglieria nemica, si accorse che tiravano troppo corto e le avvertì. L'osservazione da parte dell'artiglieria prussiana era difficile a causa di un avvallamento situato innanzi al bersaglio.

III.

Speciali difficoltà provenienti dal fumo.

Le difficoltà di puntamento e di osservazione provenienti dal fumo si possono in gran parte superare mediante un'acconcia formazione del reggimento durante il tiro.

I.

Formazione a scaglioni.

La formazione a scaglioni di batteria è la più opportuna per combattere gli effetti del fumo ed essa rende anche difficoltoso al nemico il concentramento del fuoco, ma non è attuabile per la grande estensione in profondità che essa richiede e per la grande obliquità che il fronte del reggimento viene ad assumere rispetto al fronte del corpo d'armata. Però con un reggimento composto di 5 o 6 batterie tale formazione deve ritenersi ancora come opportuna.

Più conveniente è il formare gli scaglioni di due batterie ciascuno, e se le brigate sono composte di 3 batterie, converrà alternare gli scaglioni di due batterie con quelli di una sola batteria.

Finalmente quando il terreno è piuttosto ristretto, si potrà scaglionare il reggimento per brigate, con intervalli e distanze di 60 *m*, se il vento è laterale o proveniente obbliquamente dal davanti, ovvero di 160 *m* se proveniente dal di dietro.

Con questa formazione avverrà che in ogni brigata le batterie sotto vento saranno molestate da quelle sopra vento,

ed il nemico proverà minori difficoltà per il concentramento del fuoco, ma però essa è sempre preferibile alla formazione in linea.

II.

Formazione in linea con grandi intervalli di batteria.

Soltanto quando il terreno non permette la formazione a scaglioni, si adotterà la formazione in linea, ma in questo caso bisognerà fare tutto il possibile per dare alle batterie larghi intervalli, maggiori di quei regolamentari.

È poi sempre preferibile mettere tutte le batterie a larghi intervalli, anzichè restringere gl'intervalli fra le batterie per aumentare quelli fra le brigate, imperciocchè nel primo caso tutte le batterie avranno un certo vantaggio nel puntare e nell'osservare, mentre che nel secondo lo avrebbero solo le batterie d'ala, e le batterie del centro non avrebbero alcun vantaggio quando il vento è nullo o proveniente dalle spalle.

III.

Riduzione degli intervalli fra i pezzi per ottenere le formazioni indicate ai numeri I *e* II.

Per adottare la formazione a scaglioni o quella in linea a grandi intervalli di batteria, anche quando il terreno faccia difetto, è conveniente ridurre alquanto l'intervallo fra i pezzi, ed a questo espediente bisognerà ricorrere più spesso nel tiro di reggimento che in quello di brigata. La formazione di un reggimento in linea senza alcun largo intervallo è sfavorevole sotto ogni rapporto, e bisogna per quanto è possibile evitarla.

IV E V.

Difficoltà derivanti dall'eventuale scambio dei bersagli e dal contemporaneo scoppio di numerosi proietti contro i medesimi.

Alle considerazioni che in proposito si sono fatte nel tiro di una brigata si possono aggiungere le seguenti:

Il comandante del reggimento può felicemente superare le difficoltà delle quali ora si fa parola, con una adatta ripartizione del bersaglio, basata sui principî sviluppati a pag. 133 e seguenti.

Egli deve assegnare un gruppo di bersagli a ciascuna brigata, ed i comandanti le medesime debbono farne la suddivisione fra le varie batterie dipendenti.

Nel successivo corso del combattimento deve predisporre il concentramento del fuoco delle batterie appartenenti a diverse brigate su quel bersaglio da lui riconosciuto come più importante o che come tale gli fu indicato dal comandante superiore delle truppe. In tale operazione sono da osservarsi le norme indicate a pag. 148 e seguenti. Occorre appena soggiungere che il comandante del reggimento deve anche indicare i bersagli sui quali ciascuna brigata deve concentrare il fuoco.

Per preparare il concentramento del fuoco, egli deve indicare ai comandanti di brigata quei punti del terreno per i quali è conveniente ricercare la distanza col tiro nei momenti opportuni, le quali distanze debbono poi esser partecipate alle brigate più lontane.

Sia per conseguire questo risultato, sia per prestarsi reciproco appoggio i comandanti di brigata debbono in mancanza di ordini superiori, prendere di propria iniziativa le opportune disposizioni.

VI.

Caso in cui le batterie non giungono contemporaneamente in posizione.

Se le brigate s'impegnano successivamente nel combattimento, ciascun comandante di brigata deve mettersi in caso di comunicare alle batterie dipendenti le distanze del bersaglio e quegli altri dati di tiro che furono trovati dalle batterie della brigata già impegnata nel fuoco, non potendo ciò fare il comandante del reggimento già troppo occupato da altri doveri d'ordine tattico specialmente all'atto in cui si spiega il reggimento.

TITOLO TERZO.

Tiro dei reparti maggiori del reggimento.

Nelle future guerre, molto più che nella campagna del 1870-71 si vedranno sul campo di battaglia masse d'artiglieria superiori alla forza del reggimento, sia che tali gruppi di batterie si formino stabilmente, ovvero provvisoriamente per determinati scopi del combattimento.

L'autore reputa conveniente una massa d'artiglieria formata di 2 reggimenti a 9 batterie, ovvero di 3 reggimenti a 6 batterie, cioè un gruppo di 18 batterie. Il tiro di siffatto gruppo di batterie essendo fondato essenzialmente sul tiro della brigata e del reggimento, non resta che ad aggiungere poche considerazioni a quelle già fatte nelle precedenti parti di questo lavoro.

Le difficoltà del tiro già enumerate aumentano essenzialmente per la grande estensione del fronte, la quale impone al comandante superiore dell'artiglieria dei limiti nella direzione del fuoco, che sono ben difficili a superare. All'esecuzione di un tiro efficace si oppone il grandissimo rumore prodotto dal contemporaneo sparo di gran numero di cannoni, e la grandissima quantità di fumo che si produce.

Disgraziatamente con l'ingrandirsi delle difficoltà non aumentano i mezzi atti a combatterle; per l'opposto il loro impiego diventa sempre più difficile. Il comandante superiore dell'artiglieria non può di essi occuparsi, perchè a lui incombe innanzi tutto la direzione tattica della massa d'artiglieria che sta sotto il suo comando, cioè farla impegnare a tempo opportuno ed al posto conveniente, a seconda degli scopi che il comandante in capo si è proposto.

L'unico mezzo che possiede il comandante superiore dell'artiglieria per facilitare la direzione del fuoco è la buona scelta del suo punto di stazione, che innanzi tutto deve permettergli largo campo di vista. Egli dovrà lasciare ai sotto-comandanti la scelta delle formazioni che dovranno assumere i reggimenti e specialmente l'impiego di tutti quei mezzi sopra enumerati per facilitare il tiro.

Dovrà ben guardarsi dall'emanare ordini di dettaglio, non di meno per la conoscenza che avrà dell'andamento generale del combattimento sarà sempre in caso d'indicare ai sotto-comandanti quei punti importanti del terreno, per i quali è vantaggioso ricercare la distanza con alcuni colpi, per le successive fasi del combattimento.

Nel successivo corso del combattimento dovrà generalmente limitarsi ad indicare ai reggimenti quei punti della linea nemica sui quali il comandante superiore delle truppe vuole che sieno concentrati i fuochi. Egli potrà esercitare la sua diretta influenza solamente su quelle brigate che a lui sono immediatamente vicine.

CONCLUSIONE.

Dalla precedente esposizione il lettore si è potuto formare un concetto delle molte difficoltà che si presentano nel tiro delle grandi masse d'artiglieria, però avrà potuto pure convincersi che vi sono anche numerosi mezzi per combatterle.

Nel caso pratico tutto dipenderà dal riconoscere rapidamente, prima d'iniziare il tiro, quale difficoltà in preferenza di tutte le altre bisognerà incondizionatamente combattere per assicurare l'efficacia del tiro, e scegliere quindi con rapidità e sicurezza i mezzi più adatti.

Entrambe le cose sono difficili, nondimeno ogni ufficiale d'artiglieria da campagna deve entrare in possesso di tale capacità con l'osservazione e la riflessione, utilizzando all'uopo nel modo più efficace tutti gli esercizî di pace. E qui giova osservare che per conseguire questo scopo debbono essere utilizzati non solo gli esercizî di tiro, ma anche quelli sulla condotta del fuoco della brigata, ai quali bisognerà in avvenire dare maggiore importanza.

Un'adatta istruzione teorica ed una pratica e larga applicazione dei principî che sopra abbiamo esposti, contribuirebbero certamente a mantenere nelle future guerre l'artiglieria tedesca nello stesso grado di superiorità sul nemico che spiegò nella campagna del 1870-71.

APPENDICE

Progetto di regole di tiro

I.

Tiro di brigata.

I.

Bersaglio.

a) Il comandante di brigata assegna il bersaglio alle batterie.

Per far la forcella è vantaggioso che i bersagli sieno possibilmente dirimpetto alle batterie. Sarà meglio che ogni batteria abbia un bersaglio a sè, ma se un bersaglio debba esser comune a più batterie, sarà opportuno nell'iniziare il tiro di non assegnare a ciascuna batteria una larghezza di bersaglio inferiore a 40 *m*. Bisognerà sempre evitare che due batterie comincino contemporaneamente il tiro contro una batteria di 6 pezzi.

b) Le batterie debbono cambiar bersaglio di loro iniziativa nei seguenti casi:

1° Quando l'esistenza della batteria sia seriamente minacciata per improvvisi movimenti del nemico o quando nuovi bersagli si presentino che debbano essere sollecitamente battuti (per esempio, cavalleria attaccante o linea di cacciatori a distanza minore di 1000 *m*).

2° Per utilizzare momenti nei quali si possono conseguire

significanti risultati e che passano rapidamente, come per esempio, per battere una batteria che leva gli avantreni.

3° Quando sparisca il bersaglio che si batteva. In questo caso si sceglierà un altro bersaglio in attesa che arrivino altri ordini.

II.

Specie del tiro.

La scelta della specie del tiro dev'essere per regola lasciata alle batterie. Solamente in casi speciali vien determinata dal comandante la brigata, cioè:

a) Quando voglia che una batteria continui il tiro a granata per essere in caso di cambiar rapidamente di bersaglio.

b) Quando alcune batterie debbano aprire il fuoco con lo shrapnel, lo che avviene quando esse arrivino presso altre batterie che già si trovano al fuoco, le quali abbiano con sicurezza determinata la distanza e che le batterie nuove giunte debbano battere lo stesso bersaglio.

c) Quando nel tiro contro un bersaglio comune convenga l'impiego di diverse specie di tiro da parte delle varie batterie per facilitare l'osservazione.

III.

Forcella.

a) Per regola la forcella si fa per batteria. Solamente nei casi eccezionali in cui ciò riesca difficile, ed in seguito alla partecipazione avutane dalle batterie, il comandante di brigata potrà fare eseguire il fuoco da due batterie nel modo come se ne formassero una. Il fuoco si eseguirà da un'ala verso l'altra sia per ordine successivo di pezzi, sia alternando i pezzi, ma ciò per breve tempo.

b) Appena cominciato il tiro, il comandante di brigata si deve assicurare che i vari bersagli sieno battuti a seconda degli ordini da lui impartiti. In seguito aiuta le batterie nella determinazione della distanza, sia tenendo conto della propria osservazione (che si deve però limitare al tiro di una sola batteria), sia inviando un osservatore laterale, e sia ordinando salve per batterie con differenti specie di proietti. Eccezionalmente potrà anche ordinare che qualche batteria sospenda per breve tempo il fuoco.

Se le batterie tirano contro un bersaglio comune, potrà qualche volta mettere a confronto le varie distanze da esse trovate e decidere quale debba essere adottata. Questa distanza dev'essere possibilmente controllata con l'esecuzione di alcune salve, e dev'essere partecipata alle batterie come un punto di partenza per l'ulteriore tiro.

Alle batterie che arrivano presso altre batterie che già si trovano al fuoco, il comandante la brigata dovrà partecipare la distanza già trovata col tiro e le correzioni da farsi alla graduazione della spoletta a tempo, in dipendenza delle condizioni atmosferiche della giornata. Le batterie debbono utilizzare tutte queste informazioni per aprire sollecitamente il fuoco.

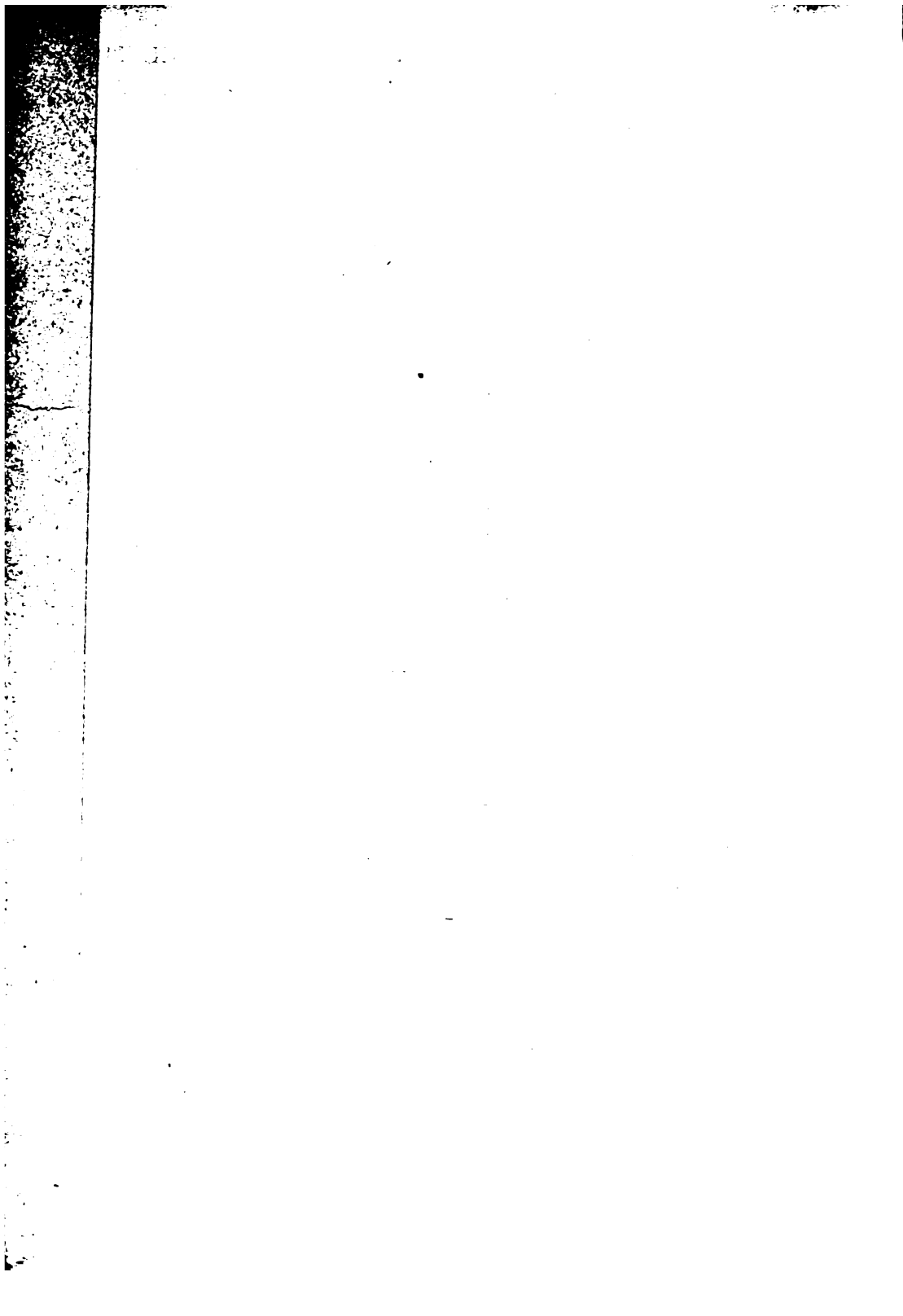
Se per caso le precedenti notizie non vengono partecipate dal comandante la brigata, le batterie che arrivano in posizione dopo le altre, debbono esse medesime procurarsele.

IV.

Continuazione del tiro.

a) Bisogna cambiare raramente bersaglio per evitare le difficoltà che s'incontrano a causa del fumo che si accumula presso le batterie e del fumo che ricopre i bersagli.

b) Il concentramento del fuoco deve farsi in modo che batterie vicine tirino contro bersagli vicini. Solo in via ec-

cezionale si potrà concentrare su di un dato bersaglio il fuoco di batterie distanti l'una dall'altra per ottenere gli effetti del tiro di sbieco.

c) Il comandante di brigata dovrà preparare il fuoco da eseguirsi nei momenti decisivi dando incarico a qualche batteria di determinare nei momenti opportuni, con qualche colpo, la distanza di quei punti che hanno importanza tattica, e comunicare quindi queste distanze alle altre batterie. Nella difensiva è possibile qualche volta far ciò prima che si inizî il combattimento.

II.

Tiro di reggimento.

Nel tiro di reggimento sono applicabili le regole esposte nel precedente capitolo, con le seguenti avvertenze:

a) Il comandante di reggimento ripartisce i bersagli fra le varie brigate. È di grande importanza per l'efficacia del tiro di suddividere i bersagli in modo da facilitare l'osservazione.

b) La comunicazione delle distanze trovate col tiro alle brigate che successivamente arrivano in posizione, dev' essere fatta per regola generale dai comandanti di brigata.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

GLI SHRAPNELS DA CAMPAGNA.

L'*Armeeblatt* dopo aver compilato il seguente specchietto della dotazione in proietti dei pezzi da campagna:

In	Si trasportano per ogni pezzo delle batterie						Per ogni granata vi sono nelle batterie		
	a cavallo	leggere	pesanti	a cavallo	leggere	pesanti	a cavallo	leggere	pesanti
	shrapnels			granate			shrapnels		
Italia	110	112	96	27	24	28	4	4,7	3,4
Germania	74	74	65	74	74	65	1	1	1
Russia	60	75	54	61	70	48	1	1	1
Francia	76 (1)	76 (1)	55 (1)	76 (2)	76 (2)	82 (2)	0	0	0
Inghilterra . . .	70	70	—	30	30	—	2,3	2,3	—
Austria-Ungheria .	—	54	45	—	84	70	—	0,64	0.64

osserva che lo shrapnel ha già preso il sopravvento sulla granata, la quale nei futuri combattimenti sarà ancora meno impiegata di quanto si prevede. La Francia ha tutti shrapnels forse per la considerazione che nel

(1) Sono shrapnels di nuovo modello con spoletta a doppio effetto.
(2) Sono shrapnels di antico modello.

tiro contro bersagli resistenti si impiegheranno granate speciali cariche di melinite. I proietti incendiari sono totalmente spariti e le scatole a metraglia sono ridotte, dopo la campagna del 70-71, al solo 6 °/₀ delle dotazioni. Secondo l'autore dell'articolo l'esperienza di quella campagna avrebbe dovuto consigliare la totale abolizione di quel proietto. Oggi poi a cagione degli effetti che si ottengono con lo shrapnel graduato a zero, e specialmente per l'accresciuta potenza delle armi portatili (di piccolo calibro con carica di polvere senza fumo) non esistono più ragioni per la conservazione di tale proietto. In Germania or non è molto le 6 scatole a metraglia furono ridotte a 2 soltanto, ed in Francia si tende a sopprimerle del tutto.

π

IL TIRO DI UN GRUPPO DI BATTERIE DA CAMPAGNA.

Dall'*Archiv für die Artillerie-und Ingenieur-Offiziere* riproduciamo il seguente scritto sul tiro di un gruppo di batterie da campagna, del generale W. Schklarewitsch direttore della Scuola di tiro d'artiglieria per gli ufficiali in Russia, affine di far conoscere ai nostri lettori anche l'avviso dell'eminente generale russo sulle quistioni relative a tale argomento, ampiamente trattato nel pregevole studio del capitano Leser dell'artiglieria tedesca, riprodotto in questa e nella precedente puntata della *Rivista.*

La principale condizione per la riuscita del tiro di un gruppo di batterie campali (1) sta nel prendere a tempo opportuno tutte le disposizioni necessarie e nell'azione concorde dei comandanti di batteria, vale a dire nell'abitudine di questi di regolarsi l'uno sull'altro nelle varie operazioni.

Nell'aprire il fuoco a grandi distanze, alle quali l'artiglieria rivela la sua presenza solo col primo colpo, non ha molta importanza che essa occupi la posizione alcuni minuti prima o dopo e che il primo colpo parta mezzo minuto o due minuti dopo levati gli avantreni; importantissimo invece si è di abbreviare la durata dell'aggiustamento ed a tale scopo devono essere dirette tutte le disposizioni preparatorie e tutte le operazioni che si compiono nella posizione.

(1) Com'è noto in Russia non vi è alcuna unità intermedia fra la batteria e la brigata (6 batterie su 8 pezzi). Il gruppo si forma solo occasionalmente ed è comandato dal più anziano dei comandanti presenti. Nello scritto che riproduciamo si tratta in massima di gruppi di 3 batterie.

La occupazione della 1ª posizione è normalmente preceduta dalla fermata in una posizione d'aspetto. In essa si compiono le seguenti operazioni:

Si caricano i pezzi a granata, se ciò non ha avuto luogo precedentemente.

Si impartiscono tutti gli ordini relativi alla condotta del fuoco.

Si graduano gli alzi e si dà ai pezzi la corrispondente elevazione col quadrante. Si pongono i quadranti nell'astuccio a bandoliera, se non si è già fatto prima.

Gli alzi si graduano secondo gli ordini del comandante il gruppo o del comandante di batteria; se però non venisse dato alcun ordine circa alla graduazione degli alzi, questi si gradueranno a 30 linee (1).

È conveniente che le batterie che si trovano riunite nella stessa posizione d'aspetto entrino contemporaneamente in posizione, salvo che la conformazione del terreno lo impedisca.

Una batteria che cominci il suo fuoco alcuni minuti prima delle altre, se l'avversario è forte, corre il rischio di essere sopraffatta prima ancora di riuscire ad aggiustare il tiro.

Se una batteria fosse giunta presso alla posizione prima delle altre e si trovasse al coperto dalla vista dell'inimico, dovrà trattenersi ad aspettare in luogo sicuro. Semprecchè sia possibile farlo, senza essere osservati dal nemico, si leveranno gli avantreni e si porteranno avanti a braccia i pezzi, in modo che la presenza della batteria nella posizione sia solo rivelata dal 1° colpo.

In tal caso dipende dalle circostanze che si enunceranno più sotto se il 1° colpo debba essere sparato immediatamente oppure se si debba aspettare a far fuoco. Ben s'intende che non si dovrà fermarsi, nè indugiare ad aprire il fuoco, allorchè si è veduti dal nemico.

Il comandante del gruppo stabilisce il posto di ciascuna batteria nella posizione ed il bersaglio che deve battere. Esso dà pure istruzioni sull'apertura e la condotta del fuoco durante i primi minuti, indicando chiaramente se l'osservanza di tali istruzioni è assolutamente obbligatoria qualunque sieno le circostanze, oppure se è solo desiderabile.

Per poter eseguire agevolmente l'aggiustamento del tiro sarebbe conveniente che a ciascuna batteria fosse assegnato un bersaglio posto di fronte e diverso da quello delle altre. Però se parecchie batterie battono lo stesso bersaglio, si dovrà procurare almeno di dividerlo in zone non soverchiamente strette.

Così ad esempio nel tiro contro l'artiglieria nemica numericamente inferiore conviene assegnare ad ogni batteria un bersaglio non minore di

(1) 30 linee corrispondono pel calibro pesante a circa 1800 *m*, e per quello leggero a circa 2000 *m*.

mezza batteria nemica (su 6 pezzi), cioè nel dar principio al tiro non si dovrà concentrare su ogni batteria nemica il fuoco di più di 2 batterie.

Nel caso che seguendo questa norma alcune batterie rimanessero senza bersaglio da battere, si terranno per qualche tempo inattive p. e. fino a che le batterie che fanno fuoco non abbiano determinata la forcella stretta. Allora esse pure potranno aprire il fuoco, valendosi dei dati di tiro determinati dalle altre.

Al comandante di batteria è permesso di cambiare bersaglio solo in caso di assoluta necessità: così quando un riparto dell'avversario entrato improvvisamente in azione minacci di sopraffare col suo fuoco la batteria o la attacchi; oppure quando si presenti momentaneamente l'occasione favorevole di infliggere gravi perdite al nemico una batteria che leva o rimette gli avantreni, truppa in marcia di fianco, ecc.: oppure allorchè il bersaglio contro cui si tira sparisca e non si riceva nessun ordine di battere un altro bersaglio.

In generale la scelta del proietto è lasciata al comandante di batteria. Il comandante del gruppo ordinerà egli stesso il proietto da impiegarsi solo quando si tratti di raggiungere scopi speciali p. e. quando preferisca che una batteria continui il tiro a granata per aggiustare il tiro contro diversi punti del terreno, per potere poi, valendosi dei dati ottenuti, passare celeremente a batterli, oppure quando si possa far cominciare immediatamente il tiro a shrapnel ad una batteria, comunicandole l'elevazione e la graduazione della spoletta determinate da un'altra od anche quando sia necessario che due batterie, che tirano contro lo stesso bersaglio, impieghino proietti differenti, per distinguere i propri colpi.

Se ad una batteria è stata assegnata una zona di bersaglio da battere e la sua fronte non sia velata dal fumo di altre batterie, l'aggiustamento procede come se la batteria fosse isolata. Nel caso poi che tutte le batterie si trovassero in tali condizioni il compito del comandante del gruppo si limita all'osservazione dei colpi ed alla direzione del fuoco.

Egli si assicura anzitutto che il fuoco di ciascuna batteria sia diretto al bersaglio stabilito: poi osserva il tiro ora di una, ora di un'altra batteria e se è possibile distacca lateralmente un osservatore per l'osservazione generale del tiro.

S'informa degli alzi e delle graduazioni determinati e li comunica, se lo crede conveniente, agli altri comandanti di batteria, indicando con tutta precisione a quale batteria ed a quale bersaglio si riferiscono.

Qualora lo giudichi opportuno può ordinare ad una batteria di controllare un alzo od una graduazione.

Per disimpegnare tutti questi compiti sarebbe conveniente ch'egli potesse percorrere a cavallo la linea delle batterie: ma d'altra parte fa d'uopo ch'egli si renda facilmente reperibile e perciò dopo aver percorso una volta la linea, egli sceglierà un punto di stazione, notificandolo ai comandanti di batteria e mantenendo la corrispondenza mediante gli uomini del seguito.

Se in qualche caso speciale ritenesse assolutamente necessario di recarsi personalmente da uno dei comandanti di batteria oppure di cambiare il posto di stazione, lascerà nel punto primitivo per un certo tempo un uomo del seguito.

Per ricevere o comunicare i dati di tiro e per portare ordini non si dovranno impiegare ufficiali, se non quando si tratti di incarichi troppo difficili pel soldato.

Sono da preferirsi, come più sicure, le comunicazioni in iscritto; ma mancherà spesso il tempo necessario all'uopo, perciò si deve impiegare, per rendere sicura l'esatta trasmissione delle comunicazioni, il mezzo in uso presso gli eserciti stranieri, cioè si deve insegnare a tutto il personale, compresi gli ufficiali (1), a ripetere non appena ricevuta, qualsiasi comunicazione verbale da trasmettere.

I dati numerici, che pervengono al comandante del gruppo, devono essere in ogni caso notati: non conviene giammai fidarsi per questi della memoria.

In Germania non è permesso agli uomini che vanno ad informarsi sui dati di tiro di rivolgere domande ai comandanti di batteria.

In ogni modo si deve trovar il mezzo nel ricercare queste informazioni di disturbare il meno possibile i comandanti di batteria.

L'osservatore laterale può fornire al comandante del gruppo solo informazioni di carattere generale; perciò quando questi desideri di giudicare i risultati di una data batteria, dovrà recarsi personalmente presso la medesima od inviarvi un individuo intelligente del seguito.

Il comandante del gruppo dovrà prendere le necessarie disposizioni per diminuire per quanto è possibile l'inconveniente che il fumo delle batterie sopra vento, rechi molestia a quelle sotto vento. I mezzi che possono servire a tale scopo sono: ordinare una determinata successione per i primi colpi; far eseguire l'aggiustamento nella batteria sopra vento ed in quelle centrali solo dalle rispettive mezze batterie poste sopra vento; sospendere il fuoco di una delle batterie centrali; ordinare la formazione a scaglioni delle batterie, avendo riguardo alla direzione del vento.

Quest'ultimo mezzo potrà essere impiegato solo rare volte con vantaggio, perchè rare volte il terreno si presta all'uopo; inoltre si può facilmente errare nell'applicarlo, specialmente se la direzione del vento è variabile.

La sospensione del fuoco di una delle batterie centrali rende quasi sempre possibile a quella sotto vento di aggiustare il suo tiro; ma una tale misura deve ritenersi come un mezzo estremo.

---

(1) Questa consuetudine in Germania si estende fino ai generali. Abbiamo udito generali di brigata ricevere e subito ripetere l'ordine dal generale di divisione. Così ad es. « Se l'ala destra nemica cede, porti subito la sua brigata ad est del castello » e tosto il generale di brigata « Se l'ala destra del nemico cede, porterò subito la mia brigata ad est del castello ». Sembra una pedanteria, ma quanti malintesi fa evitare (*Nota della Redazione*).

L'aggiustamento del tiro con mezze batterie, nella batteria sopra vento ed in quelle centrali, rallenta bensì alquanto la celerità di tiro delle medesime, però se l'intervallo frapposto tra i pezzi che fanno fuoco è sufficiente per evitare gli inconvenienti del fumo, l'aggiustamento non soffre un ritardo considerevole. Non appena poi la batteria sotto vento abbia potuto eseguire alcuni colpi a shrapnel con buon risultato, le batterie centrali ed anche poco dopo la batteria sopra vento, potranno far fuoco con tutti i loro pezzi.

Talvolta, trattandosi di 3 batterie, basterà rallentare il tiro della batteria centrale, perchè tanto il comandante di questa, quanto quello della batteria sotto vento possono attendere il momento opportuno per far partire i loro colpi.

Per seguire una determinata successione dei colpi fra le varie batterie nell'aprire il fuoco è necessario un accordo fra i comandanti di batteria.

Sarebbe conveniente che il tiro fosse cominciato dalla batteria sotto vento, ma non è sempre possibile. Il comandante di questa batteria deve procurare di precedere le altre.

Nella ripartizione dei bersagli fra le varie batterie il comandante del gruppo da principio tiene conto principalmente delle considerazioni tecniche, procurando di rendere a tutte le batterie possibile l'aggiustamento del tiro.

Le considerazioni tattiche prendono in seguito il sopravvento, allorchè il tiro è regolato in modo che si possa far calcolo su di un effetto decisivo contro ogni bersaglio, sul quale si concentri il fuoco.

Può avvenire nel tiro contro bersagli stretti che non sia possibile di distinguere fra loro i colpi delle varie batterie.

Questo inconveniente non ha grande importanza se si presenta verso la fina dell'aggiustamento; basterà in tal caso eseguire di quando in quando salve di batteria, i cui colpi facilmente si distinguono dai colpi isolati. Dopo aver confrontati gli alzi determinati coll'aggiustamento dalle varie batterie il comandante del gruppo può ordinare, in base alle proprie osservazioni, il controllo di talune elevazioni mediante una salva.

Al principio dell'aggiustamento l'inconveniente sopra accennato si presenterà di rado e quasi sempre sarà possibile evitarlo, assegnando a ciascuna batteria una zona di bersaglio diversa da quelle delle altre.

Non potendosi far ciò, il comandante del gruppo ricorre ad uno dei seguenti espedienti: per un breve periodo di tempo stabilisce la successione dei colpi nelle varie batterie: ordina ad una delle batterie di rallentare od anche di sospendere il fuoco: oppure dispone che le batterie tirino con proietti diversi e che taluna faccia fuoco a salve di mezza batteria.

Talvolta si può anche determinare la forcella con tutto il gruppo con salve di mezze batterie, seguendo il procedimento a scala.

Il tiro con una determinata successione dei colpi è assai difficile ad eseguirsi e dipende in generale da accordi fra i comandanti di batteria.

La sospensione del fuoco di una batteria è un mezzo estremo, attuabile però quando si abbia di fronte un nemico debole.

L'esperienza insegna che si può ancora aggiustare il tiro con colpi isolati, se la celerità di fuoco è tale che, trattandosi di un gruppo di tre batterie, non si eseguiscano in totale più di 7 colpi al minuto.

Però avendo di fronte un nemico forte fa d'uopo che il fuoco sia più celere. In tal caso, trattandosi sempre di un gruppo di 3 batterie, si può procedere come segue: una batteria aggiusterà il tiro nel solito modo con colpi isolati, la seconda con salve di mezza batteria a granata, la terza infine con salve di mezza batteria a shrapnel.

Il metodo a scala per determinare con fuoco a salve di mezze batterie la forcella, si applica al gruppo in modo analogo a quello prescritto per una batteria.

Dietro ordine del comandante il gruppo alcune batterie eseguiscono un aggiustamento preparatorio su punti del terreno, sui quali sia probabile di dover in seguito dirigere il tiro.

Allorchè si occupa una posizione difensiva è possibile talvolta compiere tale operazione prima di dar principio al combattimento.

Un cambiamento di bersaglio deve aver luogo solo quando per considerazioni tattiche risulti realmente necessario.

Ogni batteria deve battere di preferenza il bersaglio, che le sta di fronte e solo in casi eccezionali s'impiegheranno fuochi fiancheggianti ed incrociantisi.

Il cambiamento di bersaglio durante il combattimento presenta inconvenienti, massime se si debba far uso di bersagli ausiliari (falsi scopi), oppure anche se la distanza del nuovo bersaglio fosse stata determinata da una batteria lontana e quindi occorra addivenire ad un nuovo aggiustamento del tiro.

Nel concentramento del fuoco di più batterie sullo stesso punto può avvenire che batterie, le quali eseguivano un tiro efficace contro un bersaglio posto di fronte, non riescano a colpire il nuovo bersaglio, senza essere in grado di accorgersene.

Se una batteria giunge in posizione presso un'altra che fa fuoco, incombe al comandante del gruppo l'obbligo di comunicare al comandante di essa gli alzi e le graduazioni determinati dall'altra.

In mancanza di tali comunicazioni il comandante di batteria dovrà procurarsi da sè questi dati.

α

IL MATERIALE AREOSTATICO INGLESE.

Il tenente colonnello H. Hoernes del genio austriaco, di ritorno da una gita fatta in Inghilterra, pubblica sull'*Organ der Militär-wissenschaftlichen Vereine* una succinta descrizione del materiale areostatico inglese. Questo materiale è in molte parti identico a quello inviato in Africa dal governo italiano colla spedizione del 1887-88, e di cui una parte entra nella formazione dei parchi areostatici attuali.

Gli inglesi in lotta per lo più e quasi continuamente con popolazioni non ancora civili, hanno cercato sempre di valersi contro di loro di tutti i progressi della tecnica. Così, per esempio, nessun esercito finora ha fatto un'applicazione sì estesa della telegrafia, come l'inglese. E veramente noi vediamo sovente che un piccolo esercito, provvisto di tutti i mezzi che fornisce la tecnica moderna, riesce a distruggerne altri composti di un numero molto maggiore di combattenti.

Gli inglesi furono i primi, dopo i tentativi fatti dai francesi nelle guerre della prima repubblica, che si occuparono essenzialmente di creare un materiale areostatico capace di seguire gli eserciti in campagna. Le regioni africane nelle quali si svolsero le loro gesta militari, sono per lo più povere di strade: il loro cammino doveva aprirsi attraverso a steppe, deserti e montagne. Essi non potevano tentare di provvedere ai varii trasporti dell'esercito combattente mediante colonne di carri. Materiali, munizioni, viveri, tutto doveva venir suddiviso in colli da potersi trasportare per mezzo di bestie da soma, o di uomini, o di carrette.

Anche il materiale areostatico doveva soddisfare a queste condizioni: ed il materiale inglese ha infatti un'impronta di grande leggerezza e mobilità.

Un parco di palloni in generale si compone delle seguenti parti principali:

L'areostato completo: con quest'espressione si comprendono l'involucro, le valvole, la rete colle funi di sospensione e le funi d'ormeggio, il sistema di sospensione della navicella, la navicella e gli accessori. — Il verricello per l'avvolgimento e svolgimento del cavo di ritegno. — Gli apparecchi per la produzione del gas (idrogeno) necessario per il riempimento dell'areostato.

Quando ancora sul continente si pensava solamente a costrurre palloni frenati capaci di sollevare due osservatori alla volta, gli inglesi già limitavansi a costrurre areostati per un solo areonauta. Il vantaggio che ne scaturisce è evidente: l'areostato può avere dimensioni assai più piccole, richiedendosi da lui minore forza ascensionale; quindi il materiale diviene

più leggero e maneggevole, e il pallone richiede minor tempo per essere allestito e messo in grado di funzionare.

I palloni inglesi differiscono ancora essenzialmente dai francesi e da quelli adottati generalmente sul continente, per la materia di cui è costituito l'involucro, per il sistema di ritegno al suolo, e per il modo di riempimento.

Gli involucri dei palloni sono fatti di pelle da battiloro (1). È costituita dalla pellicola sottilissima che riveste internamente gli intestini delle pecore e dei buoi. Non è ben noto il modo con cui nell'opificio areostatico militare di Chatam si congiungono fra loro queste pellicole; più strati, fino a 10 o 12, di queste pellicole, costituiscono la stoffa dell'involucro. A lavoro finito non si scorgono linee d'unione ben distinte, e l'areostato pieno di gas acquista un colore giallo–chiaro, ed un aspetto di trasparenza vetrosa, che lo fa rassomigliare ad un'enorme vescica. — Non occorre alcuna verniciatura (2).

I principali vantaggi di questa sostanza come stoffa da palloni, sono: impermeabilità grande inerente alla stoffa senza il concorso di alcuna vernice speciale, soppressione delle cuciture, causa nei palloni di seta di perdita di gas, grande solidità relativamente al piccolo peso per metro quadrato (3).

Sulla navicella, rete, valvola ed ancora il colonnello Hoernes non osserva nessuna particolarità. Il cavo è lungo 500 *m* ed è formato con filo d'acciaio: ha un'anima interna di filo di rame rivestito, per il circuito telefonico fra la navicella ed il punto del suolo a cui il pallone è trattenuto.

L'avvolgimento del cavo si fa mediante un verricello mosso a braccia, montato su un carro. Quattro uomini possono bastare per la manovra. L'avvolgimento a braccia avviene più lentamente che non quello a vapore, impiegato in vari parchi areostatici francesi. Ma ha il vantaggio di permettere nel materiale una maggiore semplicità, e maggior leggerezza, pregi essenziali in un materiale da campagna.

La parte più caratteristica del materiale areostatico inglese è quella che si riferisce al riempimento dell'areostato. A differenza di ciò che pra–

---

(1) Detta in Francia *baudruche*.

(2) Gli areostati francesi sono di seta spalmata con vernice speciale all'olio di lino.

(3) Se per solidità della stoffa l'autore dell'articolo intende la resistenza che essa oppone alla trazione, crediamo anche noi che nei palloni di *baudruche* essa sia, se non superiore, almeno pari a quella dei palloni di seta; infatti sappiamo che gli involucri fatti con questa pelle, forniti al governo italiano dalla casa Nordenfelt, nelle prove al dinamometro si comportarono assai bene. Ma la solidità è da considerarsi nelle stoffe da palloni sotto un altro aspetto, dipendente dall'elasticità della stoffa e dalla docilita con cui essa si presta ad essere piegata ed anche spiegazzata senza rompersi, proprieta indispensabile in un materiale militare da caricarsi entro i cassoni dei carri dei parchi e dalla quale dipende anche la facilità più o meno grande delle riparazioni. Sotto questo riguardo noi reputiamo gli involucri di seta assai migliori di quelli di *baudruche*.

ticasi in altre nazioni, presso alle quali il gas idrogeno viene prodotto in campagna mediante appositi ***generatori d'idrogeno***, gli inglesi trasportano il gas, preventivamente preparato, compresso in cilindri d'acciaio.

Il primo sistema richiede l'uso di macchine sempre assai pesanti, nonostante i perfezionamenti introdotti nei generatori d'idrogeno mobili dai Renard, Yon, Lachambre, ed altri: impone inoltre la necessità di trascinarsi dietro i materiali da impiegarsi nella reazione per la produzione del gas; materiali che rappresentano pure un peso considerevole, ed un serio ingombro.

In Inghilterra l'idrogeno è preparato preventivamente nell'interno del paese: il modo di produzione non ha quindi più un'importanza speciale; lo si comprime in recipienti cilindrici, che si spediscono all'esercito combattente.

La costruzione e l'allestimento di questi cilindri sono affidati alla casa Nordenfelt di Birmingham.

I recipienti cilindrici detti anche tubi sono costrutti con forte lamiera del miglior acciaio inglese, avente la grossezza di circa 4 *mm*. La lamiera è dapprima tagliata in rettangoli di dimensioni corrispondenti a quelle che dovrà avere il cilindro. I lati paralleli maggiori sono foggiati a dente.

Questi rettangoli sono quindi portati sopra apposito cilindratoio ed arrotolati, in modo che i due margini si uniscano fra di loro.

I cilindri così preparati sono introdotti in un forno a carbone, portati al calor bianco, e passati poscia per mezzo di appositi carrelli in uno speciale laminatoio, entro il quale per mezzo di una forte pressione, i due margini si saldano fortemente fra di loro. Questo lavoro deve essere fatto da operai provetti, di cui l'abilità consiste specialmente nel saper cogliere il giusto punto di riscaldamento per poter ottenere una saldatura omogenea, resistente, ed a chiusura perfetta, senza lasciare salire troppo la temperatura, per evitare di bruciare la lamiera.

I cilindri sono quindi introdotti in un secondo forno, e portati al calor bianco ad un'estremità. Sopra una forma conica terminata ad emisfero, l'operaio batte un fondello d'acciaio, il quale, col martello, è poscia saldato al cilindro. Per questa operazione occorre introdurre più volte il tubo nel forno, e si richiede pure grande abilità negli operai.

All'altra estremità i cilindri sono muniti, mediante avvitatura, di una valvola di chiusura, la cui costruzione è tenuta segreta dalla casa.

Ognuno di questi recipienti cilindrici contiene circa 4 m^3 di idrogeno alla pressione di circa 130 *atm* [1].

---

[1] La casa Nordenfelt fabbrica cilindri di varie dimensioni: fra questi anche quelli destinati a contenere l'idrogeno e l'ossigeno impiegati nella telegrafia ottica. — I cilindri da palloni di cui parla l'autore sono lunghi circa 2 *m*, hanno il diametro interno di 13 *cm*. e pesano ognuno circa 40 *kg*.

Allorchè un certo numero di questi cilindri è allestito, si procede su di essi ad una prova di resistenza allo sforzo esercitato sulle pareti dalla pressione del gas. Però, ad evitare disgrazie, la prova si fa mediante acqua compressa; con questa, in grazia della poca sua compressibilità, in caso di rottura in un tubo difettoso, si formerebbe, nel tubo stesso, un semplice squarcio: mentre invece, con un gas, avverrebbe un' esplosione pericolosa.

I cilindri sono in tal modo sottoposti ad una pressione idraulica di 240 *atm*, che essi debbono sopportare un lungo tempo senza scoppiare. Riuscita bene questa prova, si riempiono i tubi di gas mediante una pompa a compressione a tre cilindri, mossa da una macchina di 10 *c. v.*, fino ad ottenere una pressione interna di 130 a 150 *atm*. Durante questa operazione si svolge un forte calore, che si toglie aspergendo i cilindri con acqua fredda.

Ultimato il riempimento, si chiude la valvola a vite, ed i cilindri sono riposti in luogo sicuro.

L'introduzione del gas nel pallone si fa in questo semplice modo: collocati sul suolo gli uni accanto e sopra agli altri una quarantina di questi cilindri, si avvita al bocchino di ognuno un corto tubo di *cautchouch;* ognuno di questi tubi va ad unirsi per l'altra estremità ad un corrispondente foro di un collettore, sorta di scatola di rame terminata posteriormente con una parete piana munita di 40 fori, e portante anteriormente un'unica uscita a cui si unisce il tubo adduttore del gas al pallone.

Per procedere al riempimento basta aprire successivamente e poco per volta i cilindri. Naturalmente si produrrà in essi un raffreddamento tanto più sensibile, quanto maggiore è la celerità con cui si fa effluire il gas.

X

UN NUOVO LIBRO DEL BRIALMONT.

Il generale Brialmont ha recentemente dato alle stampe un suo pregevole libro intitolato: *Le regioni fortificate; loro applicazione nella difesa dei principali Stati d'Europa.*

Togliamo da un cenno fattone dalla *Défense nationale*, alcuni apprezzamenti del Brialmont sullo stato attuale e sull'avvenire dell'arte fortificatoria, apprezzamenti che dovuti ad una delle autorità più competenti in materia di fortificazione, non giungono certamente inopportuni in un periodo di incertezze, quale è quello che presentemente stanno attraversando gli studi fortificatori.

Lo scopo principale prefissosi dall'autore è d'istruire i giovani ufficiali, che manchevoli di esperienza, accettano troppo facilmente le idee e le

teorie nuove che si fanno strada sempre dopo ogni grande guerra, e molte delle quali non resistono alla prova di un'attenta disamina.

Giammai, dice un autore tedesco, la fortificazione ha attraversato una crisi simile alla presente. Questa crisi ha sconvolto le idee di un gran numero di militari, in modo da far perdere loro ogni fiducia nella fortificazione permanente.

Gli ultimi progressi dell'artiglieria hanno infuso in loro la convinzione che ormai la superiorità dell'attacco sulla difesa andrà sempre aumentando.

Il generale Brialmont invece è convinto della superiorità della difesa sull'attacco, e afferma che questa superiorità andrà sempre crescendo coll'accrescersi della potenza dei mezzi di distruzione, e che lungi da dover temere i futuri progressi dell'artiglieria, la difesa non avrà che da rallegrarsene, poichè essa può aumentare indefinitamente la grossezza delle murature e delle corazze, mentre l'attacco deve cercare di soddisfare a condizioni di tempo e di peso, che gli impediscono di oltrepassare un certo limite di potenza.

Invero, le bocche da fuoco della difesa sono efficacemente protette dalle cupole, e dalle batterie casamattate di rovescio, e grazie alle tavole di tiro redatte e preparate con massima cura, esse sparano con precisione, anche di notte, appena gli esploratori hanno segnalato il quadrato della tabella corrispondente al sito occupato dal nemico.

Le bocche da fuoco dell'attacco si trovano in condizioni molto più precarie, e lo sviluppo delle opere avanzate, ha fatto perdere all'attaccante il prezioso vantaggio di poter prendere una posizione avviluppante, e distruggere l'artiglieria della difesa mediante fuochi convergenti.

Quanto alle fortificazioni ora esistenti, esse sono in condizioni poco vantaggiose. Se i forti attuali venissero assediati, le loro volte sarebbero forate, le batterie fiancheggianti distrutte, i rivestimenti di controscarpa in parte rovesciati, e l'artiglieria a cielo scoperto dei loro ramparı messa fuor di combattimento per opera delle granate torpedini.

Non trattasi però di radere al suolo questi forti, e di abbandonarli, per entrare in vie completamente nuove. Non sono i tracciati, nè gli elementi costitutivi della fortificazione che devono essere modificati, ma bensì la natura dei materiali impiegati, le dimensioni delle murature, e l'organizzazione dei rampari ».

I forti dell'avvenire saranno piccoli, e permetteranno una riduzione nell'effettivo della guarnigione; richiederanno un minor numero di artiglieri, perchè vi sarà in essi un minor numero di cannoni, e meno fanteria perchè saranno appoggiati nel respingere gli attacchi di viva forza dai fuoco di piccole cupole ad eclisse, armate con cannoni a tiro rapido, l'azione di ognuno dei quali è equivalente a quella di 300 o 400 uomini armati di fucile.

I progressi dell'artiglieria non sono a temersi; i grandi cannoni pos-

sono già sparare a 20 *km* di distanza, ma alle grandi distanze mancano di precisione nel tiro, e potranno solamente lanciare granate entro il recinto di una città. Ma questo non è un bombardamento efficace; perchè un bombardamento sia tale, deve essere eseguito con mortai ed obici rigati lancianti lunghe granate con grandi cariche di scoppio. Ora, considerata la gittata massima di tali pezzi, basterà stabilire i forti ad una distanza di 7 od 8 *km* circa dalle grandi città, per mettere queste al sicuro da un bombardamento.

L'autore non crede all'accrescimento della potenza degli esplosivi, perchè le sostanze che, secondo l'esperienza, sole possono entrare nella preparazione di essi, sono in numero limitato, come i corpi semplici che alla loro volta le compongono. Molte combinazioni furono studiate e sperimentate, ma gli effetti che possono produrre differiscono poco fra di loro. Gli esplosivi più potenti sono pericolosi a maneggiarsi, e la buona conservazione non ne è sicura.

In conclusione: « Pare che la crisi che la fortificazione sta attraversando abbia raggiunto il suo punto culminante; e ciò permette di affermare che le piazze a fossi fiancheggiati, munite di un sufficiente numero di cupole e ricoveri capaci di resistere ad oltranza ai mezzi di attacco attuali, convenientemente approvigionate, e difese da buone truppe, opporranno all'assediante delle difficoltà, anche impossibili a sormontare, di cui la storia non ha ancora esempi. Siamo ben lungi quindi dal sostenere, come alcuni pessimisti, che i bei tempi della fortificazione permanente sono finiti, e che ormai ella non servirà ad altro che a denotare, in coloro che l'impiegheranno, l'intenzione di difendersi.

Le spese saranno ingenti; « ma le spese per le fortificazioni, l'armamento e le munizioni hanno un'utilità duratura e non debbono essere rinnovate che alle rare epoche in cui si opera una trasformazione radicale nell'artiglieria e nei metodi d'assedio, mentre le spese per il mantenimento degli uomini e dei cavalli si rinnovano incessantemente e rapidamente. Non è egli strano che si accettino facilmente queste ultime in nazioni che si ricusano poi ostinatamente di stanziare le somme occorrenti per fortificare la capitale ed altri punti strategici importanti, benchè queste somme non oltrepassino quelle richieste per il mantenimento di un anno dell'esercito? »

x

MORTAIO RUSSO DA 6 POLLICI (15 *cm*) DA CAMPAGNA.

A complemento delle notizie date a varie riprese nella nostra *Rivista* su questo mortaio da campagna russo, riportiamo dalle *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* e dalla *Revue d'artillerie*

la seguente descrizione abbastanza particolareggiata del materiale del'a suddetta bocca da fuoco.

Il mortaio è d'acciaio e costrutto sul tipo dei cannoni da campagna russi (1), ha una lunghezza d'anima di 6 calibri e pesa 460 *kg*.

S'incavalca su di un affusto (Fig. 1ª) ideato dal generale Engelhardt. Questo affusto è costituito essenzialmente da due coscie convergenti verso la coda, collegate da un piastrone di coda con foro a lunetta per l'unione coll'avantreno, e da una piastra superiore ed una inferiore di mezzo. Quest'ultima si ripiega e forma la piastra di testata dell'affusto. Alla parte A sono fissate due staffe B, a ciascuna delle quali è congiunta una chiavarda C, che attraversa la sala. Nelle due chiavarde sono infilati i due cuscinetti elastici (Puffer) D, formati ognuno da 4 dischi di *caoutchouc* separati da rosette metalliche.

I puntelli E disposti a piombo sotto a ciascuna coscia sono parimenti congiunti a snodo alle staffe B. Essi sono provvisti internamente di cuscinetti elastici di *caoutchouc* e sono riuniti inferiormente da una suola F a bordi ripiegati, sospesa sotto all'affusto per mezzo di una catenella e di un cuscinetto di *caoutchouc* G.

Quando il pezzo è in batteria i puntelli sono verticali e la parte inferiore della suola è quasi a contatto del suolo. Al momento dello sparo la suola si appoggia a terra ed i puntelli ricevono l'urto del rinculo che le ruote di un affusto da campagna non potrebbero sopportare.

Nella posizione di via la suola ed i puntelli stanno sollevati contro la parte inferiore delle coscie.

Il congegno di punteria in elevazione si compone di un settore dentato H, fissato all'orecchione destro e di una vite perpetua K, che va ad ingranarsi nel suddetto settore ed il cui albero è munito di un volantino M.

Alla coda havvi un bracciuolo di maneggio ed una manovella di mira.

Il mortaio lancia due specie di proietti: 1° uno shrapnel a diaframma di acciaio del peso di 28,1 *kg* (secondo altri di 30,72 *kg*) con 610 pallette; 2° una granata pure di acciaio a pareti sottili (*Fugassen-Bombe*), lunga circa 3 calibri del peso di 20,57 *kg*, con 5,7 *kg* di carica interna.

La carica massima è di 1,74 *kg* di polvere a grani grossi, colla quale si ottiene una velocità iniziale di 235 *m* ed una gittata massima di circa 3200 *m*.

Dell'avantreno d'affusto, rappresentato nella fig. 2ª, i periodici succitati, non danno una descrizione particolareggiata, ma si limitano a riferire che il cofano ne forma il corpo principale, al quale sono riuniti il timone, la sala, il gancio amovibile per l'unione coll'avantreno, la bilancia ed un sistema di leve a molla L con cuscinetti elastici di *caoutchouc* T. Il cofano è di lamiera, si apre posteriormente ed è diviso nell'interno in tre scompartimenti orizzontali, suddivisi ciascuno in 6 caselle. Nei due scompartimenti

---

(1) Vedi *Rivista*, anno 1889, vol. II, pag. 145.

inferiori si dispongono 12 proietti (orizzontalmente) ed in quello superiore 18 cartocci.

Il pezzo coll'avantreno carico pesa 1950 *kg*.

Il carro da munizioni a due pariglie si compone di due treni quasi eguali fra loro ed aventi ciascuno il peso di 589,7 *kg*.

Pel trasporto delle munizioni dal cassone al pezzo s'impiega poi una carretta a due ruote con timonella, di costruzione simile all'avantreno del carro da munizioni. Il suo cofano è diviso nell'interno in due scompartimenti sovrapposti, suddivisi ciascuno in 6 caselle.

Coll'avantreno e col carro da munizioni si trasportano i serventi del pezzo.

a

SPOLETTA A DOPPIO EFFETTO RUSSA M. 1887 PER IL MORTAIO DA CAMPAGNA DA 6 POLLICI (15 *cm*).

La spoletta a doppio effetto M. 1887 per il mortaio da campagna da 6 pollici si compone di un congegno a tempo colla durata di combustione di 28 *sec* e di un congegno a percussione.

Il congegno a tempo è costituito dalle seguenti parti:

il corpo A,
il porta-miccia B,
il disco di guida C,
l'innesco E,
la spina girevole F,
il coperchio G,
il traversino H.

Le parti che compongono il congegno a percussione sono:

il fusto J,
il percuotitoio K con spillo,
l'innesco L, con cassula fulminante e molla spirale,
il tappetto M,
il traversino O.

Il congegno a percussione è costruito esattamente secondo il M. 1884; quello a tempo è simile alla spoletta M. 1887 descritta in questa *Rivista*, anno 1889, vol. I, pag. 402, ma con qualche modificazione nel porta-miccia e nel corpo, e coll'aggiunta di una nuova parte, la spina girevole F.

Il porta-miccia (Fig. 3ª) contiene in due gallerie concentriche due micce *f* ed *f'*: un focone cilindrico *g* attraversa il porta-miccia e penetra dalla superfice esterna fino alla cavità interna.

In questo focone sbocca una delle estremità della galleria interna *f*,

mentre l'altra, del pari che le due estremità della galleria esterna *f'*, è chiusa dalla parte massiccia del porta-miccia.

Presso alla estremità chiusa havvi un canaletto *h*, riempito di polvere e prolungato fino alla superfice esterna, che mette in comunicazione le due gallerie. Gli sbocchi del focone *g* e del canaletto *h* sulla superfice esterna sono chiuse da piastrine metalliche.

All'esterno il porta-miccia ha una graduazione da 12 a 28 *sec*, corrispondente alla durata di combustione della miccia *f'*, con origine allo sbocco del canaletto *h*. Allo sbocco del canaletto *g* trovasi un indice a freccia (Fig. 1ª).

Il corpo del congegno a tempo, a differenza della spoletta M. 1887, non ha il fusto a vite; ma è invece provvisto di un foro a chiocciola, nel quale si avvita la testa del congegno a percussione.

Il corpo stesso ha due foconi corrispondenti alle due gallerie, posti su raggi diversi. La posizione della estremità dei medesimi è indicata sulla superfice esterna del corpo da uno 0 (focone della galleria interna) e da una freccia rossa ↑ (focone della galleria esterna). Questo comunica permanentemente colla camera a polvere mediante il canaletto *s* (Fig. 5ª), mentre il primo sbocca nell'alloggiamento della spina girevole F (Fig. 2ª).

La parte inferiore del corpo del congegno a tempo è inoltre attraversata da un foro cilindrico pel passaggio del traversino O del congegno a percussione.

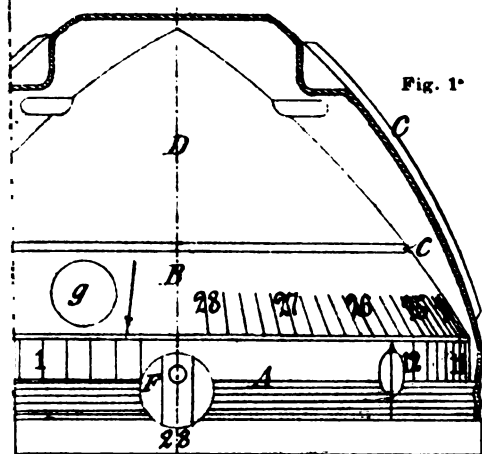
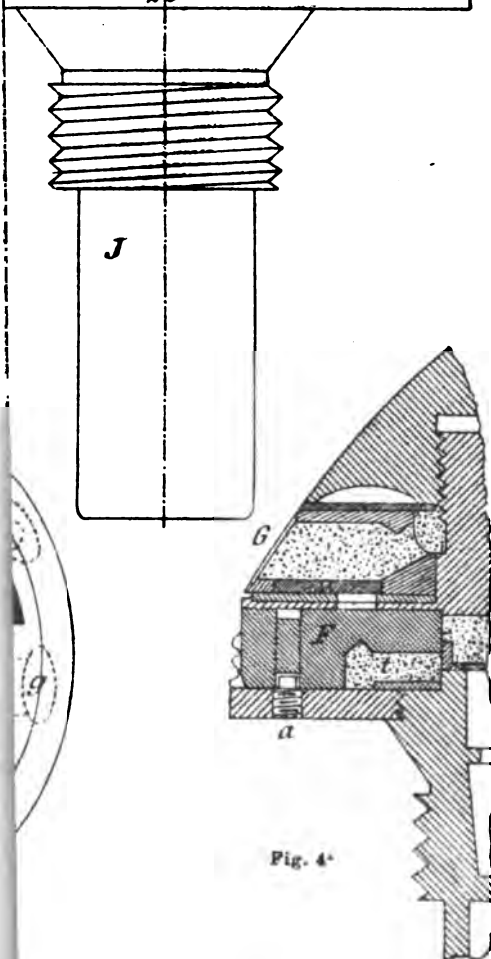
Da ultimo sulla superfice esterna del corpo havvi una graduazione da 0 a 12 *sec* corrispondente alla durata di combustione della miccia *f*. Alla estremità di questa graduazione trovasi l'indice a freccia rosso suaccennato.

La spina girevole F leggermente conica è disposta nell'apposito alloggiamento del corpo e penetra colla sua estremità nella testa del congegno a percussione, collegando in tal modo solidamente le due parti principali costituenti la spoletta a doppio effetto.

La spina F è trattenuta nel suo alloggiamento dal piuolo di ritegno *a* (Fig. 2ª), il quale però permette di farla girare di 180° nell'alloggiamento stesso, per mezzo di un bottone sporgente di forma simile alla testa di una vite (Fig. 1ª).

Internamente la spina ha un foro cilindrico *t* ripieno di polvere, il cui asse non coincide con quello della spina medesima. Questo foro è disposto in modo che, allorchè si trova in alto, stabilisce una comunicazione fra il focone della galleria interna e la camera a polvere (Fig. 2ª), mentre allorchè si trova in basso tale comunicazione è interrotta dalla parte massiccia della spina (Fig. 4ª).

Le due posizioni alta e bassa del foro si riconoscono all'esterno per mezzo di uno 0 inciso sulla testa della spina, il quale nel primo caso si trova in alto e nel secondo in basso.

RUSSA
6 POLLICI
Fig. 1ª
C
C
D
B
g
28
27
26
1
F
A
12
11
23
J
G
F
t
a
Fig. 4ª

La spoletta funziona nel seguente modo:

All'atto dello sparo il congegno a tempo prende fuoco come la spoletta a tempo M. 1887; da prima comincia a bruciare la miccia interna *f*, poichè essa sola è, con una sua estremità, in comunicazione col focone *g*.

Se la spina F si trova girata collo 0 rivolto in alto, non appena il fuoco della miccia è arrivato al focone interno (la durata dipenderà dalla graduazione della miccia), per mezzo del canale *t* della spina ha luogo l'accensione della polvere della camera (Fig. 2ª).

Se invece la spina è disposta in modo che lo 0 sia rivolto in basso, la comunicazione fra il focone interno e la camera a polvere è chiusa (Fig. 4ª) e la miccia interna brucia sino alla fine, comunicando però poco prima di essere consumata, il fuoco alla miccia esterna, per mezzo del canaletto *h* (Fig. 3ª e 4ª).

La miccia esterna brucia poi fino al rispettivo focone e qui arrivato il fuoco si propaga per il canale *s* alla polvere della camera (Fig. 5ª).

Da questa la fiamma passa attraverso l'apposito foro nel sottostante congegno a percussione ed accende l'innesco, comunicando il fuoco alla carica interna del proietto.

Il congegno a percussione funziona nel solito modo, alla caduta del proietto.

Le operazioni da eseguirsi prima d'introdurre il proietto nell'anima sono:

Togliere il coperchio; graduare mediante la chiave per spolette la miccia, servendosi fino a 12" dell'indice superiore e per durate maggiori di quello inferiore, girando in questo caso la spina collo 0 in basso; levare i due traversini.

I proietti si tengono nell'avantreno collo 0 della spina rivolto in alto e colla spoletta graduata coll'indice superiore a 0, 3" (Fig. 1ª). Quando l'indice superiore è in corrispondenza dello 0 della spina la spoletta si trova nella posizione iniziale *(todtgestellt)*.

α

(Archiv für die Artillerie-und Ingenieur-Offiziere).

NUOVO APPARECCHIO PER L'ACCENSIONE ELETTRICA DELLE MINE.

Una commissione di ingegneri delle miniere in Francia, ha studiato fin dall'anno scorso la questione dell'accensione delle mine, ed in una relazione al Ministero dei lavori pubblici, ha condannato le varie specie di miccia da mina, e gli apparecchi elettrici ad alta tensione, come rocchetti d'in-

duzione, macchine statiche, ed esploditori *a colpi di pugno* d'ogni genere, che possono dare scintille a distanza, ed hanno l'inconveniente, a cagione appunto dell'alta tensione, di essere esposti alle derivazioni ed alle perdite, e richiedono quindi l'uso di conduttori perfettamente isolati, per non dar luogo a insuccessi.

I fratelli Manet hanno cercato di rispondere ai desideri di questa commissione, costruendo un nuovo apparecchio, di cui togliamo la descrizione dalla *Lumière electrique*.

Quest'apparecchio consta di una macchina dinamo-elettrica a bassa tensione, costrutta su un nuovo principio: *La trasformazione istantanea dell'inerzia meccanica in energia elettrica.*

L'attuazione pratica di questo principio venne ottenuta con questi mezzi:

1° Dotando l'albero degli indotti di velocità gradatamente crescente, in modo che dapprincipio gli indotti girino a circuito aperto, cioè senza produrre lavoro elettrico;

2° Utilizzando l'inerzia degli organi messi in movimento per ottenere la trasformazione istantanea del lavoro risultante da questo movimento in energia elettrica destinata a produrre l'accensione della mina.

L'apparecchio è rappresentato nelle fig. 1ª, 2ª e 3ª. — La fig. 1ª rappresenta una sezione verticale secondo la spezzata ABCD segnata sulla fig. 3, la fig. 2ª una sezione verticale secondo la spezzata EFGH segnata nella fig. 1ª; e finalmente la fig. 3ª una sezione orizzontale secondo la IJ segnata sulla fig. 1ª.

La macchina dinamo-elettrica consta di due anelli Gramme A, A′, situati sullo stesso asse di rotazione girante sulle punte B e B′ (Fig. 2ª). Le due espansioni polari C, C, sono comuni ai due indotti.

Il movimento di rotazione viene comunicato all'asse degli indotti coll'intermediario di un ingranaggio composto di due ruote D e D′ che imboccano in due rocchetti E ed E.

L'albero portante le ruote D si prolunga all'esterno della cassetta contenente i vari organi, e riceve il movimento di rotazione per mezzo della manovella G. Esso attraversa un premi-stoppa J, il quale viene ad intercettare ogni comunicazione fra l'interno della cassetta e l'ambiente esterno.

Il rapporto fra i raggi delle ruote dentate e quelli dei rocchetti è tale da far ottenere una rotazione rapidissima dell'indotto.

Alla dinamo è annesso un organo speciale detto *congiungitore automatico*, stabilito su una piccola piattaforma H (Fig. 3ª), e il cui funzionamento avviene in virtù della forza centrifuga. Vedremo fra poco quale sia l'ufficio di questo congiungitore.

Esiste inoltre un avvisatore I, costituito da una suoneria, il quale serve a rivelare all'operatore lo stato del circuito esterno e degli inneschi elettrici. È facile comprendere quanta sia l'importanza e l'utilità di quest'organo.

La cassetta che protegge l'apparecchio è ermeticamente chiusa, in modo da non permettere nessuna comunicazione fra la sua atmosfera interna e

l'esterna. Questa condizione è indispensabile quando l'apparecchio debba venire impiegato in miniere che possono essere invase dal *grisou.*

La corrente vien presa ai due serrafili K e K' esterni alla cassetta.

Vediamo ora come funzioni l'apparecchio.

Nel diagramma dei collegamenti segnato sulla fig. 3ª, alla suoneria si sostituì una resistenza I.

Supponiamo che i serrafili K e K' siano riuniti ad un circuito esterno che comprenda un certo numero d'inneschi a filo non interrotto.

Appena impresso il movimento di rotazione alla manovella, se, in questo momento, il circuito esterno non offre nessuna soluzione di continuità, l'apparecchio trovasi in condizioni favorevoli all'operazione del brillamento della mina; la corrente sviluppata nell'indotto A, girante fra le espansioni polari C, sarà abbastanza intensa per far funzionare l'avvisatore I, passando per la molla L, e la vite di contatto M del congiungitore automatico. Questa è la prima fase del funzionamento.

Continuando gli indotti A ed A' a girare con velocità crescente, le sfere N, N del congiungitore automatico, in virtù della forza centrifuga, si allontanano progressivamente dall'asse di rotazione, e trascinano con loro il manicotto di comando O, e quindi la leva P che porta al disotto le molle L e Q.

In questo punto comincia la seconda fase del funzionamento: lo spostamento della leva P interrompe i contatti delle molle colla vite di contatto M, e la vite di riposo R; quindi in questo momento cessa di risuonare il timbro dell'avvisatore.

Finalmente la terza fase avrà luogo quando la velocità sarà diventata sufficiente perchè il manicotto O conduca la leva in una posizione tale che le molle Q ed L giungano rispettivamente in presenza del loro secondo contatto. Allora per una parte la molla Q, in contatto colla vite U, chiude la corrente dell'indotto A' nel circuito degli induttori della dinamo; per l'altra parte, e simultaneamente, la molla L, toccando la vite V, introduce la corrente dell'indotto A nel circuito esterno e negli inneschi elettrici.

È nel momento della chiusura simultanea di questi due circuiti che si verifica l'attuazione del principio dell'esploditore.

Una obbiezione potrebbe farsi: quali saranno gli effetti della scintilla di self-induzione che potrebbe prodursi nel momento della scarica elettrica? Questi effetti potrebbero recare pregiudizio agli organi della macchina.

I signori Manet hanno preveduta l'obbiezione, ed hanno collocata sotto la piattaforma H del congiungitore, una piccola elettro-calamita, che chiamano *elettro-calamita di ritenuta,* il cui scopo è di mantenere il contatto delle molle L e Q, fino all'istante in cui la velocità essendo divenuta quasi nulla, non è più a temersi una scintilla di rottura nel circuito d'eccitazione; questo piccolo organo, che non è rappresentato nel disegno, è alimentato da una derivazione della corrente induttrice.

E da notarsi che in questo esploditore l'emissione della corrente ha una certa durata, che può essere di $^{3}/_{10}$ a $^{4}/_{10}$ di secondo.

Questo fatto ha molta importanza relativamente agli inneschi.

Si è osservato infatti che le correnti troppo repentine sono nocevoli al buon funzionamento degli inneschi a filo di platino, perchè queste correnti non permettono al filo di prendere la temperatura necessaria per l'infiammazione del composto contenuto nell'innesco.

Con quest'apparecchio è cosa facile ottenere la deflagrazione simultanea e sicura di 1 a 80 inneschi, a seconda della lunghezza del circuito, con dei conduttori ordinari.

Il peso dell'esploditore Manet è di 10 *kg*; il suo volume di 21 × 21 × 21 *cm*.

La grande energia di cui è dotato questo piccolo apparecchio, ha permesso di migliorare gli inneschi a filo di platino, rendendoli più robusti, ed assolutamente regolari; fabbricati meccanicamente, i fili hanno lunghezze rigorosamente uguali, e presentano la medesima sensibilità.

x

ELETTRICA DELLE MINE

Fig. 2ª

Sezione secondo EFGH

...ero della Guerra

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Spoletta a doppio effetto. — La *Militär-Zeitung* annuncia che dopo lunghi studi ed esperimenti l'artiglieria austriaca è riuscita a costrurre una spoletta a doppio effetto, che può cioè funzionare sì a tempo, che a percussione. Per tal modo sarebbe risolta l'importante questione del proietto unico per l'artiglieria da campagna.

Questa notizia che troviamo annunciata anche dalla stampa militare francese, sembra però priva di fondamento.

Servizio telegrafico da campagna per la cavalleria. — La *Rivista militare italiana* reca che è stato iniziato a Krems un corso teorico e pratico di telegrafia da campagna per gli ufficiali e i graduati di truppa dei reggimenti di cavalleria. L'istruzione è impartita da un capitano e due ufficiali subalterni del reggimento ferrovieri-telegrafisti.

Attualmente vi prendono parte 12 ufficiali e 130 graduati di truppa. I corsi saranno ripetuti fino a che tutti i reggimenti di cavalleria abbiano una sufficiente quantità di personale addestrato a tale servizio.

Obice da campagna da 12 cm. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* afferma di essere informata da buona fonte che uno degli obici da campagna da da 12 *cm*, destinati all'armamento delle batterie pel tiro arcato, trovasi di già allestito nell'arsenale di Vienna.

Non furono per anco cominciate le prove di tiro con questa bocca da fuoco sullo Steinfeld, essendosi riconosciuto necessario all'ultima ora di apportarvi qualche leggera modificazione.

Ammesso che tutto proceda bene, come si ha motivo di credere, gli esperimenti di tiro e la determinazione delle tavole di tiro potranno essere

CINA.

Costruzione della prima ferrovia. — L'*Armeeblatt* riporta che nella China venne decisa la costruzione della prima ferrovia. Essa collegherà direttamente Lu-koi con Han-koi: i lavori, in via d'esperimento, verranno incominciati alle due estremità, e provvisoriamente, a nord, verrà costrutto il tronco da Lu-koi a Tseng ting-fu, ed a sud il tronco da Chan-ki a Sin-jang.

L'imperatore della China riconosce la necessità delle ferrovie; si teme però che il popolo sia ostile a quella costruzione, e perciò furono emanati in proposito ordini essai precisi di istruire e calmare le popolazioni. Lu-koi è situato 7 *km* e mezzo al sud di Pekino: la linea verrebbe così a collegare il centro dell'impero colle più ricche e fertili provincie di esso.

FRANCIA.

Esperimento di trasporto sulle ferrovie. — L'*Armeeblatt* riferisce che recentemente ebbe luogo un interessante esperimento di trasporto sulla ferrovia Grenoble-Briançon. Le disposizioni militari stabiliscono il numero preciso degli uomini da trasportarsi con ciascun treno in caso di mobilitazione su questa linea, che ha forti pendenze. L'esperimento di cui si tratta aveva per iscopo di assodare se non fosse possibile di arrestare celeremente sui tratti in pendenza un treno molto carico e così pure di rimetterlo in movimento, affine di potere in caso favorevole, aumentare il numero degli uomini da trasportarsi con ciascun treno ed accelerare così il concentramento del personale e del materiale.

Il treno di prova fatto partire da Grenoble per Veynes e Briançon a tale scopo, constava di due locomotive con 50 carri da merci, caricati con 450 *t*, ed inoltre di 2 *vagoni salon* per gli impiegati superiori ed ufficiali incaricati dell'esperimento. I risultati di questo fornirono i dati necessari per la compilazione di nuove prescrizioni per i movimenti ferroviari sulla linea di Briançon in caso di mobilitazione.

due lati del forte Lierre. La linea avanzata dei forti del campo trincerato si può dividere in tre sezioni: la riva destra della Schelda, la riva sinistra, e la zona marittima. Alle fortificazioni della riva destra appartengono sette ridotte, di cui ognuna possiede almeno una o due torri girevoli per artiglierie di grosso calibro.

La *Défense nationale* è del parere che poco rimanga a fare per completare il campo trincerato sulla riva sinistra: ma che all'incontro la difesa della diga e delle innondazioni alla parte inferiore delle due rive richieda la costruzione di tre nuove ridotte. Queste opere contribuirebbero anche alla difesa marittima di Anversa. Per completare questa difesa occorrerebbe condurre a termine il forte la Perle, e probabilmente anche costrurre lungo la Schelda una seconda batteria di torpedini sottomarine.

Calcestruzzo impiegato nelle fortificazioni. — La *Revue scientifique* riporta da un giornale belga che il calcestruzzo impiegato nei nuovi forti belgi della Mosa, è di una durezza straordinaria. Applicando un procedimento scoperto da L. Château-Luiset, per preparare questo calcestruzzo si prendono nel letto della Mosa dei ciottoli e della sabbia, che impastati con del cemento, danno un calcestruzzo di una solidità superiore a quella dei graniti più resistenti.

Basti sapere che la sega meccanica, adoperata comunemente pei marmi, impiega circa 12 ore per farvi un intaglio profondo 4 *cm.* Una piccola scheggia staccata dopo 36 ore, aveva l'apparenza di una scheggia di marmo algerino. Per ricavare in questo calcestruzzo i fori occorrenti per fissarvi poi i ramponi, occorre infiggervi preventivamente dei pezzi di legno; se non si prendesse questa precauzione, non si riuscirebbe più, dopo il suo indurimento, a farvi i fori necessarii.

BULGARIA.

Commessa di fucili. — Leggiamo nella *Militär-Zeitung* che il governo bulgaro ha conchiuso un contratto colla fabbrica d'armi austriaca per la fornitura di 60,000 fucili da 8 *mm* sistema Mannlicher, da somministrarsi a partite mensili nel termine di 15 mesi.

gl'intervalli richiesti per il ristabilimento di ponti delle stesse portate erano rispettivamente di 24 giorni, e 30 giorni.

La Francia possiede adesso, conclude la *Nature*, un eccellente materiale per le riparazioni dei ponti delle ferrovie danneggiati o distrutti dal nemico.

Ponti strategici smontabili in acciaio per strade ordinarie e ferrate. — In continuazione della notizia precedente riportiamo dallo *Spectateur militaire* un breve cenno su un altro materiale per ponti metallici, inventato dal tenente colonnello del genio Henry. Il suddetto giornale riferisce che in seguito ad esperienze comparative fatte nel 1885 e 1886, la commissione militare superiore per le ferrovie ha definitivamente adottato per l'esercito il nuovo materiale ed i procedimenti proposti dall'Henry per il ristabilimento rapido di travate e pile di ponti distrutti lungo le strade ferrate.

Ma l'applicazione dell'invenzione del predetto ufficiale alle grandi opere d'arte che s'incontrano sul passaggio delle ferrovie, ha di nuovo attratto l'attenzione del ministro sulla teoria e sui procedimenti pratici già altra volta proposti dall'Henry, per assicurare il passaggio in un tempo minimo dei fiumi e dei precipizi, mediante leggere travate a reticolato triangolare in acciaio, trasportabili su carri.

Questo metodo, che abbraccia variatissime applicazioni, permette a truppe, anche non preventivamente esercitate, di montare e mettere a sito in alcune ore un ponte composto di varie travate metalliche, di cui la portata può variare da 12 a 30 *m*. Le pile o sostegni sono costituite da pali o piuoli a vite, riuniti mediante un reticolato triangolare in acciaio; o anche in certi casi, da barche o zattere con galleggianti metallici, scomponibili e portatili.

L'utilità notevole del sistema Henry ha avuto una splendida conferma nell'operazione di un passaggio strategico di considerevole importanza, eseguito nel luglio 1889 sul Varo per assicurare le comunicazioni fra il campo trincerato di Nizza e la Francia. Questo ponte, lungo 600 *m*, fu costrutto in 52 ore da una compagnia del genio, un distaccamento di pontieri ed una compagnia di fanteria. Le 18 travate ad elementi triangolari d'acciaio che costituiscono questo ponte, hanno una rigidità e solidità a tutta prova, sopportano il passaggio di truppe di tutte le armi, e di una ferrovia Decauville che trasporta l'artiglieria d'assedio.

In seguito all'esperimento decisivo del ponte strategico sul Varo, il ministro della guerra fin dal luglio scorso ha adottato in principio il sistema dei ponti militari trasportabili in acciaio del tenente colonnello

Henry, per le strade strategiche, ed ha impartito istruzioni perchè questo sistema sia regolarmente messo in pratica nei 4 reggimenti del genio.

Ferrovie di comunicazione fra i forti e la piazza a Belfort. — Scrive la *Reichswehr* che il ministro della guerra, in occasione della sua recente visita a Belfort, ha ordinato di affrettare i lavori di costruzione delle linee ferroviarie di collegamento fra i forti e la piazza; si spera che nella primavera ventura possa essere ultimata l'intera rete. Lo scartamento di queste linee è di 60 *cm* ed il materiale mobile è fornito dalle officine di Decauville. Delle linee destinate a collegare i forti orientali, le quali hanno la stazione principale presso i grandi magazzini di sussistenza a nord-ovest, una corre lungo lo spalto settentrionale del forte de la Miotte, circuisce il medesimo e poi sotto la protezione dei forti la Justice e les Perches si dirige verso mezzogiorno, collegandosi a Chèvremont alla linea Mühlhausen-Belfort. Una seconda linea corre lungo le strade che da nord conducono a Belfort.

Per la comunicazione coi forti più vicini (Barres, Perches e Denfert-Rocherau servono linee che percorrono anche le vie della città.

Nuovo sistema di crittografia. — La *Revue de cavalerie* informa che un capitano di cavalleria francese ha ideato un nuovo sistema di crittografia ingegnoso e pratico, e nello stesso tempo semplicissimo.

Ciascuna lettera alfabetica è rappresentata da due cifre, date da una tabella nella quale le 25 lettere alfabetiche sono disposte come in una tavola pitagorica.

Ciascuna parola quindi è rappresentata da un numero composto di parecchie cifre. Se a questo si aggiunge un secondo numero, previamente stabilito, che costituisce la chiave del crittogramma, si ottiene un terzo numero, indecifrabile per chi non è a conoscenza della chiave. Coloro invece che la conoscono non hanno che da eseguire una semplice sottrazione per trovare il valore reale delle parole.

L'operazione della lettura e scrittura del crittogramma si semplifica, scrivendo il numero costituente la chiave su di una stretta striscia di carta.

I vantaggi che si possono trarre da questo semplice sistema di crittografia per la corrispondenza in guerra sono evidenti.

Torchio idraulico gigantesco. — Leggiamo nell'*Armeeblatt* che nell'arsenale di Lione fu testè collocato a posto un torchio idraulico colossale, destinato a stozzare in un solo colpo i bossoli.

Il suo peso è di 3 milioni di *kg*, le fondazioni sole pesano 35,000 *kg*.

Fu eseguito da prima un combattimento offensivo, poi un combattimento difensivo.

In questo si presentò l'occasione di tirare colla nuova arma a grande distanza contro artiglieria. Secondo tutte le relazioni questo tiro confermò, sotto ogni rapporto i risultati precedenti ottenuti colla polvere senza fumo, sia riguardo alla produzione del fumo, sia riguardo alla detonazione.

All'esercitazione assistevano molti ufficiali d'ogni grado delle guarnigioni di Berlino e Spandau.

Riordinamento dei ferrovieri. — Riporta la *Rivista militare italiana* che il reggimento ferrovieri, composto ora di 4 battaglioni, della sezione areostieri e del riparto che esercita la ferrovia militare Berlino-Kummersdorf, sarà trasformato, col 1° aprile 1890, in una brigata di 2 reggimenti ferrovieri.

Costruzione di un campo trincerato a Graudenz. — Secondo una notizia che leggiamo sulla *Revue du cercle militaire*, si tratterebbe in Germania di costruire un campo trincerato intorno a Graudenz, in modo da fornire un punto d'appoggio strategico a Thorn. Graudenz non è ora una piazza forte: a 2 *km* 1/2 da questa città esiste una vecchia fortezza che porta lo stesso nome, e che serve attualmente di stanza a tre battaglioni.

La costruzione di una grande piazza forte a Graudenz verrebbe giustificata dalla sua situazione sulla Vistola, presso un viadotto importante percorso da una linea ferroviaria a doppio binario, in vicinanza alla frontiera russa. Con le piazze di Thorn, Marienbourg, Dirschau, Dantzig, Weichselmünde, Pillau, Königsberg, la piazza forte di Graudenz sarebbe contrapposta alle piazze russe di Varsavia, Novo-Georgiewsk, Lomza, Goniondz, Grodno, Olita e Kowno.

Nuovo indirizzo alle fortificazioni e agli armamenti. — Leggiamo nell'*Army and Navy Gazette*: in Germania le autorità militari sembrano sempre più propense all'idea di ridurre il numero delle piazze forti, e parlasi attualmente di smantellare Coblenza. Frattanto però vennero ricostituiti i campi trincerati di Metz, Strasburgo e Colonia, e venne dato loro un nuovo armamento.

Osserva l'*Avenir militaire*, che sebbene i tedeschi non abbandonino i grandi calibri, tuttavia sembra che essi preferiscano un numero grande di pezzi di calibro piccolo, e sovratutto artiglierie a tiro rapido. Essi cercano di opprimere il nemico col numero dei proiettili, e ridurre al silenzio le batterie coll'uccidere il personale che le serve, piuttosto che col distruggere il materiale colla massa dei proietti.

Pavimentazione delle strade in caoutchouc. — La *Revue scientifique*, narra che un ingegnere tedesco ha inventato un sistema di pavimentazione in *caoutchouc*, di cui la prima applicazione venne fatta su un ponte a Hannover. I risultati furono assai soddisfacenti, e nella stessa città si pavimenteranno collo stesso sistema altri 1500 *m* di strada. Una via di Berlino fu pavimentata allo stesso modo: anche Amburgo adotterà il nuovo sistema in via d'esperimento.

Questo pavimento avrebbe la durezza della pietra, attutirebbe ogni rumore, e non soffrirebbe nè per il caldo, nè per il gelo. Sarebbe più duraturo dei pavimenti in asfalto.

Piccioni viaggiatori. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* narra che nelle scorse grandi manovre imperiali i piccioni viaggiatori hanno avuto una prima applicazione nell'esercito tedesco. Lo stato maggiore ha raccolto una statistica su questi piccioni, dalla quale scorgesi che in guerra, nel caso in cui telegrafi e telefoni fossero distrutti dal nemico, i piccioni potrebbero venire assai utilmente impiegati; poichè è da notarsi che mentre la velocità di un treno celere può essere di 16 *m* circa al *sec*, quella di un piccione è di 27 *m*. Il 18 e 19 settembre vennero lanciati dal castello di caccia di Springe 45 piccioni per ciascun giorno, verso 6 direzioni diverse, cioè verso Hamm, Osnabrück, Gütersloh, Braunschweig, Hildesheim e Hannover. Dei 90 piccioni lanciati ne andarono smarriti una ventina.

INGHILTERRA.

Fotografie luminose. — L'*Anthony's Photographic Bulletin* indica il seguente procedimento per ottenere fotografie luminose.

Si stende su di un cartoncino un leggero strato di pasta di amido, per quanto è possibile uniforme, spargendovi sopra della polvere di solfuro di calcio o bario. Quindi si imbeve di olio di ricino la prova positiva, che si vuole ottenere luminosa e si applica sul cartoncino previamente preparato, lasciando poscia essicare a calore moderato. La fotografia per tal modo diventa fosforescente.

RUSSIA.

Nuovo armamento della fanteria. — L'*Army and Navy Gazette* riporta da un interessante articolo pubblicato sulla *Novoie Wremia* alcune notizie circa il nuovo armamento della fanteria russa. Il governo russo per procurarsi i nuovi fucili ha stabilito di non rivolgersi ai fabbricanti d'armi della Germania, e nemmeno a quelli dell'Inghilterra e del Belgio, essendo queste due ultime potenze amiche della prima, e siccome la Russia non è in grado di provvedere da sè, così non le rimane che ricorrere alla Francia ed al fucile Lebel.

L'*Army and Navy Gazette*, riporta poi di seguito dalla *France militaire* la notizia, in contraddizione colla precedente, che la commissione russa per le armi portatili adotterà probabilmente il nuovo fucile da 8 *mm*, inventato dal colonnello Rogooteff. Dicesi che quest'arma non sia soggetta a rinculo e ad eccessivo riscaldamento della canna, e che pesi, senza baionetta, 9 $^1/_2$ libbre russe (corrispondenti a 3,890 *kg*); il soldato porterebbe 117 cartucce, aventi un peso di 3 libbre (1,228 *kg*).

Formazione di due reggimenti d'artiglieria armati di mortai da campagna da 15 cm e di due nuove compagnie d'artiglieria da fortezza. — Vari giornali militari esteri confermano la notizia da noi già data (1), che con decreto imperiale del 30 giugno u. s. venne ordinata la formazione di 8 batterie di mortai da campagna da 6 pollici (15 *cm*), destinati a costituire due reggimenti di 4 batterie. Ciascuno di questi due reggimenti avrà sul piede di pace e sul piede di guerra il seguente organico: 25 ufficiali, 4 impiegati, da 741 a 971 uomini di truppa, e da 267 a 722 cavalli. Il carreggio d'ogni batteria di mortai da campagna sarà composto di 6 pezzi a 3 pariglie, di 6 carrette ad un cavallo, ed inoltre sul piede di guerra, di 18 carri da munizioni a 2 pariglie ed un affustò di riserva pure a 2 pariglie. Saranno poi assegnati ad ogni batteria di mortai su formazione di guerra, un treno d'artiglieria ed un treno d'intendenza, dei quali il primo sarà costituito di un carro a due pariglie e di un carro ad una pariglia, ed il secondo di 3 carri ad una pariglia. Faranno parte dello stato maggiore di ciascun reggimento 12 vetture d'artiglieria ad una pariglia, 2 carri per malati a 2 pariglie, 3 carri d'intendenza e 6 carrette ad un cavallo.

---

(1) Anno 1889, vol. IV, pag. 319.

Il primo reggimento sarà dislocato a Dünaburg ed il secondo a Bjelaïa-Tserkow (governo di Kiew).

Un secondo decreto in data 20 luglio ultimo scorso stabilisce la costituzione di una nuova compagnia d'artiglieria da fortezza a Dubno. L'organico di questa compagnia, che dipende dal comandante d'artiglieria da fortezza di Kiew, è sul piede di pace di 4 ufficiali e 218 uomini di truppa, e sul piede di guerra di 5 ufficiali e 329 uomini di truppa.

Un'altra determinazione in data 27 settembre ultimo scorso infine ordina la costituzione di una seconda compagnia d'artiglieria da fortezza a Vladivostok, con effettivo eguale a quello delle compagnie d'artiglieria da fortezza già esistenti.

Queste due compagnie, al pari delle altre 7 recentemente formate, non fanno parte dei 50 battaglioni d'artiglieria da fortezza.

Delle 9 compagnie autonome ora accennate, 3 sole risiedono nella Russia europea (Pietroburgo, Bobruisk e Dubno); le altre 6 sono di guarnigione nella Russia asiatica cioè a Kazalinsk, Taschkend, Samarkanda, Vernyi e Vladivostok.

Esercitazioni di tiro contro bersaglio mobile col metodo Tariel. — La *Revue d'artillerie* annuncia che al corso pratico di tiro, presso la scuola degli ufficiali d'artiglieria in Russia furono eseguiti nel maggio 1889 alcuni esercizi preparatori di tiro contro bersaglio mobile, seguendo il metodo ideato dal capitano d'artiglieria francese Tariel (1). L'*Artilleriskii Journal*, nel rendere conto di questi esercizi, soggiunge che gli ufficiali che hanno sperimentato questo metodo di tiro ne sono rimasti pienamente soddisfatti e sono ritornati ai loro corpi col desiderio di vederlo adottato nelle scuole di tiro.

Esercitazioni con tiro a proietto. — Queste esercitazioni erano già prescritte in Russia da un'istruzione del 1886 ed avevano per iscopo di esercitare unità miste di varie armi nell'esecuzione di manovre che si avvicinassero, quanto più fosse possibile, alle contingenze della guerra. Però, non lasciandosi ai comandanti di truppa in sottordine alcuna iniziativa, le esercitazioni non raggiunsero lo scopo prefisso.

La nuova istruzione in data 1889 rimedia a questo inconveniente e concede ai comandanti di compagnia e di batteria la necessaria autonomia. Ad essi è affidata la scelta del bersaglio e del genere di tiro, nonchè la direzione dei movimenti del loro riparto. Essi stessi devono provvedere alla sicurezza dei fianchi.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1889, vol. IV, pag. 183.

Da vari giornali militari esteri apprendiamo ora che l'esercitazione di tal genere eseguita nella scorsa estate al campo di Krassnoe Selo dalla 37ª divisione di fanteria riuscì in modo molto soddisfacente e che i risultati di tiro ottenuti furono relativamente assai buoni.

Si costituì un battaglione sul piede di guerra, al quale venne assegnata una batteria su 8 pezzi. La cavalleria non prese parte all'azione, non prestandosi il terreno all'impiego di cavalieri appiedati.

Il distaccamento nemico da attaccarsi era composto di un battaglione, di una batteria su 6 pezzi e di uno squadrone, rappresentati da bersagli.

Eransi stabilite 3 diverse fasi del combattimento ed a tale scopo le successive posizioni del distaccamento nemico erano indicate, oltre che dai bersagli, anche da bandiere di tre differenti colori, affine d'impedire che si tirasse prematuramente contro le posizioni retrostanti, ma pure visibili in precedenza.

Per meglio segnare la posizione dell'artiglieria nemica vi si facevano scoppiare di quando in quando delle castagnole.

La manovra, diretta dal principe di Leuchtenberg, procedette del tutto come in caso di vera guerra ed ebbe la durata di 2 ore, nelle quali le truppe percorsero 4 verste.

La fanteria (512 uomini) sparò 6555 cartucce, delle quali 965 colpirono i bersagli.

L'artiglieria alla prima distanza (1800 *m*) lanciò 23 granate e 41 shrapnels, colla celerità di fuoco di 6 colpi al minuto (per gli 8 pezzi), ottenendo 41 punti colpiti da schegge, 147 da pallette ed 1 da un proietto intero.

Alla distanza minore furono lanciate 26 granate e 55 shrapnels colla celerità media di 9 colpi al minuto.

A questa distanza i bersagli furono colpiti da 169 schegge, 627 pallette e 9 proietti interi.

SVEZIA.

Polvere senza fumo. — Rileviamo dall'*Armeeblatt* che la nuova *polvere grigia* inventata dall'ingegnere Skoglund, già ripetutamente sperimentata durante la scorsa estate al poligono di Rosersberg, ha dato pure ottimi risultati in una prova comparativa di tiro eseguita il 18 dicembre ultimo scorso colla polvere suddetta e con polvere ordinaria, nella piazza d'armi di Ladugaard.

SVIZZERA.

Dati balistici sul nuovo fucile a ripetizione. — Riportiamo dalle *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* il seguente specchietto contenente alcuni dati balistici relativi al nuovo fucile svizzero:

Distanza — m	Angolo di elevazione	Angolo di caduta	Ordinata massima della traiettoria — m	Spazio battuto		Velocita restante — m	Forza viva — kgm
				fanteria — m	cavalleria — m		
0	—	—	—	—	—	615	252,7
200	0° 10′	0° 13′	0,17	200	200	467	146,0
400	0° 27′	0° 38′	0,96	200 ?	200 ?	359	86,1
600	0° 49′	1° 18′	2,8	75,3	112	300	60,0
800	1° 19′	1° 39′	6,3	43,6	64,2	269	48,4
1000	1° 55′	3° 19′	11,7	29,3	43,1	244	39,9
1200	2° 39′	4° 40′	19,6	20,8	30,6	223	33,2
1400	3° 30′	6° 18′	30,7	15,4	22,6	199	26,2
1600	4° 29′	8° 22′	46,2	11,6	17,0	186	23,1
1800	5° 37′	10° 43′	66,3	9,0	13,2	170	19,3
2000	6° 53′	13° 26′	92,5	7,1	10,5	155	19,1

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

* BERTRAND. **Leçons sur la théorie mathématique de l'électricité.** — Paris, 1890, Gauthier-Villars et fils.

***MAXWELL. **Traité d'électricité et de magnétisme** — *Traduit par* M. SELIGMANN-LUI, *avec notes de* M. M. CORNU et POTTIER; *suivi d'un appendice sur les Quaternaires, par* M. SARRAU. — Paris, 1885-89, Gauthier-Villars et fils.

Fortificazioni. Attacco e difesa delle fortezze. Corazzature. Mine.

* BRIALMONT. **Les régions fortifiées — Leur application à la défense de plusieurs états européens,** *avec atlas.* — Bruxelles, Guyot fréres.

* **La fortification et l'artillerie dans leur état actuel**. Supplément aux *traités de fortification passagère, permanente, d'attaque et défense des places et d'artillerie.* — Bruxelles, 1890, Spineux et Cie.

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio, Parchi.

* WOLSELEY. **Field pocket-book for the auxiliary forces.** — London, 1873, Macmillan and C°.

* WOLSELEY. **The soldier's pocket-book for field service.** 5ª edizione riveduta ed ampliata. — London, 1886, Macmillan and C°.

* **Manuale d'artiglieria** — Parte quarta. — **Notizie comuni**. — Roma, 1889, Voghera Carlo.

***PLY. **Étude sur l'organisation du service technique dans les manufactures d'armes.** — Paris, Berger-Levrault.

Storia ed arte militare.

* COMTE DE PARIS. **Histoire de la guerre civile en Amérique** — Tome septième. — Paris, 1890, Calmann Levy.

* **Kriegsgeschichtliche Einzelschriften.** Heft 12 — *Monografie militari*, pubblicate dal grande stato maggiore generale. Fasc. 12°. — Berlino, 1889, Mittler und Sohn.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

Immenhauser. Il servizio nella batteria da campagna. (*Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, ottobre, novembre e dicembre 89).

Le nuove regole di tiro dell'artiglieria da campagna tedesca. (*Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, novembre, 89).

Il rifornimento delle munizioni dell'artiglieria. (*Revue du Cercle militaire*, N. 1, 1890).

Storia ed arte militare.

A. Minai elli-Fitzgerald. Le prime campagne della rivoluzione francese. (*Organ der Militär-wissenschaftlichen Vereine*, volume 39°, fascicolo 6°, 89).

v. B. Reminiscenze della guerra 1870-71: La Landwehr sotto Metz. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, dicembre 89).

Ghesquière. Cavalleria — artiglieria — fanteria. (*La Belgique militaire*, N. 978, 89).

Balistica e matematiche.

L. Roulin. La balistica interna in Inghilterra. (*Revue d'artillerie*, dicembre 89).

Tecnologia, Applicazioni fisico-chimiche.

L'indicatore della velocità assoluta. (*La Nature*, N. 859).

Hess. Su alcune esperienze relative ai parafulmini. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fascicolo 12°, 89).

Kaiser. Studio sulla teoria dell'elasticità e solidità dei tubi. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fascicolo 11° e 12°, 89).

Burstyn. Soluzione geometrica di alcune quistioni relative all'accensione elettrica. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, fascicolo 11°, 89).

Istituti, Scuole, Istruzioni, Manovre.

Le manovre autunnali del 1889 in Austria — **L. Gabeson**. Il regolamento di esercizi della fanteria francese. (*Organ der Militär-wissenschaftlichen Vereine*, vol. 39°, fascicolo 6°, 89).

Impiego delle trincee nelle manovre. (*Militär-Wochenblatt*, N. 105, 89).

Manovre con tiro a proietto in Russia. (*Militär-Wochenblatt*, N. 108, 89).

Le manovre dei velocipedisti militari inglesi. (*Militär-Zeitung*, N. [illegible], 89).

Fauconneau. Le grandi manovre in Francia — La cavalleria al campo di Châlons. (*Le Génie civil*, N. 10, 90).

Marina.

La torpediniera d'alto mare francese « l'Agile ». (*La Nature*, N. 864, 89).

La mobilitazione della flotta inglese e le manovre navali del 1889. (*Internationale Revue*, dicembre 89).

Lisbonne La corazzata inglese « Victoria ». (*Le Génie civil*, N. 9, 89).

La cannoniera francese « La Grenad » — **F. Sch.** La torpedine Halpin-Savage. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, fascicolo 11°, 1889).

Miscellanea.

X. L'esercito all'esposizione. (*Revue scientifique*, N. 24, 89).

L. Brun. Gli scudi per la fanteria. (*Le Spectateur militaire*, 1° dicembre 89).

I velocipedisti militari in Danimarca. (*Revue du Cercle militaire*, N 52, 89).

La guerra e la società. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, dicembre 89).

L'esercito francese in pace ed in guerra. (*Militär-Wochenblatt*, N. 107, 89).

J. Schott. La nuova legge militare in Francia — **J. Vavrovic**. I campi di battaglia dell'Italia settentrionale. (*Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift*, dicembre 89).

Nuovi mezzi di guerra. (*Militär-Zeitung*, N. 52, 89).

Lettiera di torba. (*Armeeblatt*, N. 2, 90).

Alfredo Krupp. (*Archiv für Artillerie-und Genie-Offiziere*, dicembre 89).

Petit. L'impiego del ferro nelle costruzioni. (*La Revue scientifique*, N. 1, 90).

IL GAS ILLUMINANTE

E LE SUE DIVERSE APPLICAZIONI

(Continuazione e fine, vedi pag. 360, vol. IV, anno 1889).

§ 32.

Verificazione dei misuratori ad acqua.

Non essendo, come abbiamo già rilevato in altro luogo, il misuratore, a qualunque sistema esso appartenga, un organo di squisita esattezza, la legge a tutela degli interessi del fornitore e del consumatore prescrive che gli errori sieno compresi fra due limiti che definiscono la *tolleranza legale*. Perciò i contatori prima di essere posti in vendita ed installati in servizio, debbono essere verificati da appositi ufficiali debitamente riconosciuti ed autorizzati. Tale verifica, prescrive ancora la summentovata legge, deve ripetersi ogniqualvolta il misuratore debba essere *rimesso allo zero*, e questo succederà sempre quando, lo strumento venga trasferito da un luogo ad un altro, ovvero debba cambiar di proprietario.

Gli strumenti di controllo per la verifica dei misuratori devono essere della massima possibile precisione.

Sono stabiliti in una camera appositamente designata, detta la *camera dei saggi*. Consistono: 1° in un *gasometro*

di precisione; 2° in una *rampa di verificazione;* 3° in un *misuratore regolatore* o di *controllo.*

a) *Gasometro di precisione.* — Si compone, fig. 57ª *a*), di una vasca V di ghisa e di una campana A di lamiera stagnata. La vasca contiene acqua fino ad un certo livello regolato dal rubinetto C′. La campana è suscettibile di muoversi dentro la vasca in senso esattamente verticale. È perciò guidata nel suo movimento da 4 coppie di puleggie, due collocate all'orlo inferiore, e due sulla calotta, ruotanti contro apposite guide poste all'interno della vasca e connesse alle colonnette verticali C C. La campana è inoltre bene equilibrata, ed è sospesa ad una fune o catena, accavalcata sopra una puleggia R di grande diametro; alla estremità libera della fune sta attaccato il contrappeso P, variabile a volontà, e per mezzo del quale può equilibrarsi quasi interamente il peso della campana, e può quindi regolarsi a volontà la pressione del gas nella prov adei misuratori.

Un regolo S di metallo inossidabile, piano, perfettamente levigato, fisso con viti alla campana e parallelo all'asse della medesima, è graduato colla massima precisione per modo che ogni intervallo corrisponda al volume di un litro nella campana.

Le viti che sostengono questo regolo vengono coperte col bollo del verificatore col quale si intende legalizzata la capacità della campana stessa.

Fissi alla vasca presso l'orlo superiore e lateralmente al detto regolo sonvi due tubi *h* ed *i* di vetro del diametro di 0,02 *m.* Questi due tubi formano assieme un manometro M.

Uno di essi è aperto superiormente e l'altro è in comunicazione per l'estremità superiore col tubo *t′* di uscita del gas dal gasometro e serve a misurare la pressione in questo.

Il regolo S può scorrere liberamente fra questi tubi di vetro, ed un apposito indice collocato all'altezza del livello dell'acqua nella vasca, indica il volume del gas contenuto nel gasometro al principio ed alla fine dell'esperimento.

Il gas entra ed esce dalla campana per mezzo dei tubi *t*, *t'* muniti di rubinetto.

Si comprende facilmente che se per la verifica dei contatori si facesse uso di un gasometro come questo, la pressione del gas cambierebbe ad ogni istante. Infatti entrando od uscendo continuamente gas nella campana questa si solleva o si abbassa, ed in virtù del principio di Archimede, secondo il quale un corpo immerso in un liquido perde tanto del proprio peso quanto pesa il volume del liquido spostato, il peso della campana gravante sul gas sarà continuamente modificato.

A questa prima causa di errore si aggiunga poi l'altra consistente nel discendere e nel salire del livello dell'acqua nella campana, col salire e col discendere della campana nell'acqua stessa.

I due effetti prodotti da tali cause si sommano, e condurrebbero ad ammettere come esatti misuratori che non lo sono, se gli errori incontrati non venissero corretti.

Tale correzione si eseguisce nel modo seguente:

1° La variazione della pressione sul gas cagionata dal variare del peso della campana, è compensata dalla variazione che subisce l'azione del contrappeso *p*, convenientemente calcolato e collegato alla puleggia R.

2° Si corregge l'errore a cui si va incontro in causa del variare del livello dell'acqua col variare dell'immersione della campana, mediante un galleggiante di *egual sezione* della parete immersa della campana. e così collegato a questa che mentre essa si *solleva* o si *affonda*, quello si *affondi* o si *sollevi* di egual quantità.

b) *Rampa di verificazione.* — Fig. 57ª *b*). — Prossima al gasometro avvi una lunga tavola *x x* di ghisa piallata o di marmo levigato, alta 0,80 *m* dal pavimento, munita di una scanellatura longitudinale e doccia T per lo scolo delle acque.

Sovra di questa tavola vengono collocati i contatori C″ da verificarsi, i quali non supereranno mai su questa rampa il numero di 4.

La circolazione del gas nei misuratori da verificare ha luogo attraverso a rubinetti o a cassette idrauliche I, collocate al di sopra dei contatori su di apposite mensole.

Tanto i rubinetti quanto le cassette permettono, occorrendo, di isolare qualcheduno dei 4 misuratori. L'interno delle cassette I vedesi in *c)*, dove la prima indica la disposizione isolante il corrispondente contatore. Ogni cassetta è munita di manometro.

c) Misuratore di precisione, regolatore o di controllo. — Fig. 57ª *d)*. — Consiste in un misuratore H di struttura eguale a quella dei misuratori ordinarî, costruito però con alcune modificazioni tendenti a diminuire le resistenze passive, le quali sono causa di gravi perturbazioni. Vennero perciò soppressi taluni rotismi, e l'indice è portato dallo stesso asse del volante, la cui portata è di 100 *l* per ogni rivoluzione, e gira su un grande quadrante diviso in 100 parti eguali corrispondenti ad un litro ciascuna. Sonvi altri 3 quadranti minori destinati ad indicare ancora litri, decalitri, ettolitri. Questo misuratore è altresì munito di tubi di trabocco, che servono a regolare in esso il livello dell'acqua. Un livello a bolla d'aria è fissato nella sua parte superiore; due tubi di livello segnano il livello dell'acqua. Gli aghi dei quadranti sono montati a sfregamento dolce sui loro assi, in modo da permettere di essere ricondotti facilmente a zero al principio di ogni verifica. Ufficio di questo misuratore, è quello di misurare il gas che dalla campana del gasometro è passato in tutti i misuratori che si vogliono verificare.

Per tal fine il tubo di arrivo di questo contatore è in comunicazione col gasometro per mezzo della cassetta idraulica I′, e quello di uscita con un filare I″ di becchi a gas, tutti muniti di rubinetti e collocati a sufficiente distanza dai descritti apparecchi, perchè il calore della combustione non si trasmetta al gas che attraversa i contatori. Questi becchi sono destinati a bruciare il gas a misura che esce dal misuratore di controllo.

Talvolta un altro misuratore di controllo viene posto tra

il gasometro e la rampa; concorre a meglio indicare il quantitativo di gas erogato dal gasometro, e permette di confrontare a colpo d'occhio il gas misurato da entrambi i misuratori.

Per una campana gasometrica della capacità di 360 *l* servono misuratori di controllo della portata di 20 becchi.

Si è detto che tutti questi apparecchi debbono essere installati nella camera dei saggi.

Tale camera deve ancora possedere una stufa ed opportuni mezzi di ventilazione, perchè si possa mantenere una temperatura costante per tutta la durata delle operazioni.

La temperatura più conveniente è di 15°.

Vi sarà pure un serbatoio per l'acqua che deve riempire i contatori e talvolta il gasometro.

È bene poi che gli apparecchi da verificarsi siano riempiti nel giorno anteriore a quello in cui si vogliono fare gli esperimenti, così l'acqua acquisterà la temperatura di quella della vasca, e non vi sarà motivo da questo lato di perdita od aumento di pressione nel passaggio del gas dal gasometro ai contatori.

Descritti sommariamente gli apparecchi che trovansi nella camera dei saggi, passiamo alla verifica propriamente detta.

Il verificatore si assicurerà prima di tutto che tanto nel gasometro quanto nel contatore di controllo l'acqua raggiunga il giusto livello, collocherà quindi sul tavolo x x i 4 contatori da verificare, li riempirà di acqua fino al rispettivo livello e li collegherà colle rispettive cassette idrauliche, servendosi perciò di tubi di gomma. La prima e l'ultima cassetta saranno collegate rispettivamente col gasometro e col contatore H.

Riempirà in seguito di gas la campana del gasometro, ne regolerà la pressione col contrappeso P, quindi aprirà il rubinetto t' perchè il gas riempia il circuito, e poi lo chiuderà ed osserverà se i manometri delle cassette segnano delle fughe.

Quando siasi accertato che non vi siano fughe, regolerà l'efflusso del gas col rubinetto t', in modo che il misuratore di controllo segni un passaggio di 150 l per becco e per ora. Registrerà le indicazioni di ogni contatore, metterà a livello il gasometro e l'indice del regolo graduato S, ed infine ricondurrà sopra lo zero l'indice del contatore H.

All'atto di iniziare l'esperimento, si aprono i rubinetti di uscita del gas dal gasometro e dal contatore H, e si accendono le fiamme.

Tratto tratto bisognerà osservare i manometri delle cassette idrauliche, per accertarsi che non vi sieno sensibili differenze di pressione, altrimenti si avrebbe indizio di fughe o guasti nel circuito.

Quando un certo volume di gas preventivamente stabilito ha attraversato tutti i contatori ed è passato alle fiamme, il verificatore chiude il rubinetto del gasometro ed osserva se le indicazioni del contatore di controllo corrispondono a quelle della scala S; se vi ha accordo fra queste, osserva le indicazioni di tutti i misuratori soggetti alla verifica, e dichiara inservibili quelli le cui registrazioni differiscono di più dell'uno $^0/_0$ dalle indicazioni del contatore di controllo; se non vi ha accordo, l'operazione di verifica è male riuscita e bisognerà ricominciare da capo.

Si terrà presente che siccome la tensione del gas decresce dal primo all'ultimo apparecchio, così, in causa della dilatazione che succede, l'ultimo misuratore può indicare una quantità di gas un po' maggiore del primo. Tale differenza è però così piccola che è compresa nel predetto limite di tolleranza.

Ai misuratori riconosciuti esatti vengono impressi i bolli di cui si è parlato nel § 28, e sono quindi messi in servizio.

§ 33.

Misuratori aspiranti.

Si impiegano in quelle località dove la pressione del gas è insufficiente per alimentare le fiamme. Il gas viene aspirato dalla condotta per mezzo del volante del misuratore, il quale funziona allora come un ventilatore a forza centrifuga aspirante.

Questo misuratore differisce da quello descritto al § 26 per essere ancora provvisto di un apparato a contrappeso, fig. 58ª, destinato ad imprimere il movimento rotatorio al tamburo. La velocità del volante è regolata in modo che il gas aspirato dalla condotta, viene spinto sotto una conveniente pressione verso l'orifizio di uscita dell'apparecchio.

Evidentemente l'azione del contrappeso influisce sulle indicazioni dei quadranti, essendochè si compieranno i giri quando la capacità del volante non sarà totalmente riempita di gas sotto la voluta pressione, ed i quadranti registreranno una quantità di gas maggiore di quella che ha attraversato il volante.

Con i contatori aspiranti debbonsi pertanto dedurre le eccedenze registrate dagli apparecchi, eccedenze che si determinano per ogni categoria di contatori con appositi esperimenti.

§ 34.

Misuratori a secco.

I primi contatori a secco risalgano al 1820. Questi apparecchi diedero finora risultati poco soddisfacenti.

Si immagini un mantice ordinario: nel periodo di dilatazione immagazzinerà un volume di gas eguale alla sua

capacità, nel periodo di restituzione lo manderà alle fiamme. Conoscendosi il numero delle aspirazioni e la capacità interna dell'apparecchio, si dedurrà il volume di gas erogato.

È evidente che l'erogazione sarà continua, epperciò regolare, solo quando il mantice sarà a doppio effetto, cioè così costruito che nello stesso tempo che incorpora una quantità di gas, altrettanta ne restituisca. Se questa condizione non fosse soddisfatta la distribuzione sarebbe intermittente, e le fiamme ora si allungherebbero ed ora si raccorcerebbero producendo sulla vista un effetto intollerabile.

Il migliore fra i misuratori a secco che finora sono stati costruiti è quello del signor Croll brevettato nel 1858.

I misuratori di questa specie sono poco impiegati nella pratica, e la loro importanza è maggiormente decaduta dopo i perfezionamenti apportati ai misuratori ad acqua, i quali sono di gran lunga più esatti di quelli a secco.

Questi contatori sono inoltre soggetti a gravissime avarie ed a non leggieri inconvenienti, di fronte ai quali nei misuratori ad acqua non si riscontra che quello del possibile congelamento del liquido, che come abbiamo visto può evitarsi impiegando un miscuglio di acqua e glicerina od alcool, od una soluzione di sale da cucina, o dell'olio di scisto depurato.

I contatori a secco sono verificati e bollati con norme analoghe a quelle menzionate per i contatori ad umido.

§ 35.

Piccoli regolatori di pressione per il consumo.

Abbiamo visto al § 8 come le fiamme risentano le variazioni di pressione del gas, la quale varia non solo col variare della pressione nel gasometro, ma ancora coll'aumentare e col diminuire del numero delle fiamme accese sulla stessa condotta. Presso ogni becco la pressione pratica (V. § 45)

deve essere di 5 a 10 *mm* (misurati in colonna di acqua), perchè si abbia una fiamma regolare qualunque sia il becco. Le pressioni alquanto superiori a questa dànno luogo ad un sibilo o crepitìo tedioso; e questo inconveniente in alcuni becchi è più sensibile ed in altri meno. In tutti poi le pressioni troppo elevate dànno luogo a combustione irregolare, a spreco di gas ed a diminuzione di intensità luminosa.

Se si osserva che la pressione effettiva del gas nelle condotte è di circa 25 *mm*, ma che talvolta ascende fino a 50, che i contatori ordinarî assorbiscono 4 *mm* circa di pressione, ed altrettanta se ne perde nella diramazione interna, si scorge la necessità di applicare presso gli utenti un'apparecchio atto a contenere la pressione del gas all' uscire dai becchi fra i giusti limiti.

Questi apparecchi si chiamano *piccoli regolatori di pressione per il consumo*, e si applicano ai contatori ai quali fanno seguito, oppure direttamente alle fiamme.

a) *Regolatori di pressione che fanno seguito ai contatori.* Di questi regolatori se ne hanno di tipi diversi. Quello indicato colla fig. 59ª è simile al già descritto, § 8; consta di una piccola campana C racchiusa in una vasca coperchiata e sospesa con catene a pulegge, in modo che possa sollevarsi od abbassarsi secondo che aumenta o diminuisce la pressione del gas sotto la campana. In questi movimenti la campana solleva od abbassa un cono otturatore *b*, che restringe od allarga l'orifizio per cui il gas passa sotto la campana stessa, la quale è caricata d'una zavorra *g* che corrisponde al valore della pressione che si vuol mantenere al gas. Il gas arriva alla campana dal contatore per il tubo *a* ed esce dall'orifizio *d* diretto alle fiamme.

La fig. 60ª rappresenta un secondo tipo di *piccolo regolatore*. Consta di una vaschetta metallica A, munita di coperchio mobile *a*. La vaschetta A contiene acqua fin presso l'orlo del tubo interno B, il quale comunica col tubo esterno *b*. Sulla campana C si colloca una conveniente quantità di zavorra, corrispondente alla pressione che deve conservare il gas, questa campana è immersa nell'acqua della

vasca A, e sollevandosi od immergendosi, comunica i suoi movimenti colle aste articolate *e* ed *f* al cono otturatore dell'orifizio di imbocco del tubo *b*.

Il gas arriva alla campana per il tubo del contatore *c*, la solleva inclinandone il fondo per effetto dell'articolazione *d*, imprime alla leva *m n p* una rotazione attorno all'asse *n* sicchè viene a spostarsi il piccolo otturatore conico, ed a chiudersi maggiormente la luce di imbocco del tubo *b*. Se diminuisce la pressione la detta luce si ingrandirà.

Nel primo caso verrà diminuita la pressione nella diramazione interna, ossia presso le fiamme, e nel secondo verrà aumentata.

Sonvi dei casi in cui questo regolatore ad acqua non è applicabile, così ad esempio per l'illuminazione dei treni ferroviarî e dei piroscafi, nei quali casi si fa uso del gas compresso, epperciò è ancor maggiormente sentita la necessità del regolatore delle pressioni.

In questo caso si fa uso di *regolatori a secco*. Constano questi di una cassetta metallica cilindrica A, fig. 61ª, del diametro di 0,25 *m* ed alta 0,16 *m*, chiusa superiormente con una membrana B impermeabile al gas, al cui centro è articolata un'asta C. All'estremità inferiore di quest'asta è articolata una leva D, che comanda la valvola all'orifizio di entrata, e regola così l'introduzione del gas nella cassetta.

Una molla E che agisce in senso opposto alla membrana, mantiene sollevata la leva D e la rende meno sensibile alle scosse a cui sono soggette le vetture ed i piroscafi, impedisce la tediosa oscillazione delle fiamme tanto molesta alla vista dei viaggiatori.

L'orifizio di entrata F del gas, è tale che non ne lascia passare una quantità maggiore di quella che corrisponde alla pressione di 16 *mm*, e se tale pressione nell'interno della cassetta è sorpassata, la membrana si solleva e la valvola restringe l'orifizio. Ritornata la pressione al suo valore normale la membrana si abbassa e l'orifizio si allarga.

b) *Regolatori di pressione applicati direttamente alle fiamme*. L'azione dei predescritti regolatori è soventi in-

sufficiente per attenuare gli inconvenienti cagionati dalle variazioni di pressione, specialmente quando i perturbamenti a cui questa è soggetta sono repentini e frequenti. Si ricorre allora all'impiego di piccoli apparecchi che funzionano presso ciascuna fiamma, come moderatori dell'efflusso del gas.

Questi apparecchi, detti *regolatori delle fiamme, regolatori di deflusso, di volume* od anche *reometri*, esplicano tutta la loro utilità più specialmente presso le fiamme pubbliche, dove non sono applicabili i regolatori descritti alla lettera *a*). Ed infatti la pressione nelle condotte dei diversi ordini essendo variabile, e l'illuminazione pubblica normale corrispondendo alla minima, quando la pressione aumenta, il consumo delle fiamme è maggiore e la società del gas ne risente tutto il danno.

Di reometri se ne hanno di tipi svariatissimi, distinti in reometri *a campana, a secco, a membrana, a galleggiante metallico,* ecc.

Il reometro a campana del sig. Giroud rappresentato nella fig. 62ª, è uno dei migliori. Si compone di una scatola cilindrica di rame A A contenente olio di amandola dolce, di una piccola campana *d* di rame stagnato o di zinco, la quale tiene sospeso un otturatore conico *b*, mediante un'asta *a*, che si muove in una camera cilindrica D; nel cielo di questa camera sono praticate delle ampie fenditure che lasciano passare il gas nella campana *d*, la quale a sua volta è forata in *o* con orifizio di diametro calcolato, e tale da lasciar passare sotto una data pressione la quantità di gas che deve consumare il becco in ogni ora.

Questo apparecchio si fissa con vitature sopra il rubinetto dei becchi, e sovr'esso si avvita il *gambo* o *candela* portante il *lucignolo.*

Il gas arriva nella cavità *g*, passa per l'orifizio regolato dal cono *b* nella camera D e quindi nella campana, dalla quale per l'apertura O, passa ad alimentare il becco.

Se la pressione aumenta la campana si solleva, il cono *b*

restringe l'orifizio e diminuisce l'efflusso del gas; l'inverso succede se la pressione del gas diminuisce, cosicchè l'efflusso si mantiene sempre costante e quale venne calcolato.

Ultimamente il signor Giroud ha semplificato questo regolatore col sopprimere l'asta *a* e col fissare il cono otturatore sulla stessa campana mobile.

Tale modificazione è rappresentata nella fig. 63ª. Appartengono pure al predetto inventore i reometri a secco rappresentati colle fig. 64ª *a*) *b*). In questi apparecchi si trova un disco metallico *a* leggerissimo, che la pressione del gas solleva più o meno in modo da lasciar passare la voluta quantità di gas.

La fig. 65ª rappresenta il regolatore Sugg a membrana. In questo *a* è la membrana applicata all'armatura interna *e*. Un otturatore conico *b* colla sede metallica *f* è sospeso a questa membrana, e regola l'efflusso del gas attraverso il corrispondente orifizio. Il gas passa in *d* per un forellino espressamente calcolato come nel reometro Giroud, e quindi al lucignolo.

Nella fig. 66ª è rappresentato il reometro a disco metallico di Flürscheim per consumo costante. È un reometro a secco che ha molta analogia con quello di Giroud. Consta del cilindro *a*, del disco metallico mobile *e* munito del tubo *g*, del diaframma metallico fisso *f* con orifizio circolare per dar passaggio al tubo *g* al quale serve di guida.

Quando la pressione del gas aumenta, si solleva il disco *e* e l'orifizio superiore del tubo *g* si avvicina al cielo del cilindro *a*. Siccome il gas arriva nello spazio A attraversando i forellini *h' h'* debitamente calcolati, ed arriva poi in B sboccando dal tubo *g*, così l'efflusso sarà tanto minore quanto più vicino al cielo del cilindro *a* sarà lo sbocco di quel tubo, ossia quanto più aumenta la pressione del gas. Se la pressione invece diminuisce, l'efflusso si farà maggiore, e quindi qualunque sia la pressione, il gas arriverà sempre per *d* al lucignolo in quantità, e con pressione costante.

§ 36.

Becchi per il gas.

Gli apparecchi impiegati nell'illuminazione per consumare il gas, portano il nome di *becchi a gas*. In taluni si distingue una parte tubulare sottostante, immediatamente sopra i rubinetti, detta *candela*, dalla parte superiore che costituisce il *becco* propriamente detto, che chiamasi anche *lucignolo*.

Però nel loro complesso e nel lucignolo i becchi sono di forme così numerose e svariate, che per conoscerli tutti occorrebbe scrivere un volume. Il loro numero già prodigiosamente grande va giornalmente crescendo pei continui miglioramenti che vi si apportano in grazia della lotta impegnata, oggidì ad oltranza, tra l'illuminazione a gas e l'elettrica.

I lucignoli dei becchi possono essere di rame, di zinco, di ghisa, di ottone, o di *stealite*, specie di terra cotta, che si preferisce non ostante la sua fragilità, perchè non si ossida al contatto dell'aria come i metalli.

Nella scelta dei becchi si collega il più importante quesito economico, riflettente l'illuminazione privata e pubblica. È ormai provato che la stessa quantità di gas bruciata in becchi diversi, è suscettibile di poteri illuminanti differenti, ed un becco convenientemente scelto può nello stesso tempo e con la stessa quantità di gas, sviluppare una luce fino a *quattro volte più grande* di quella che si otterrebbe con altro becco; od in altri termini, si può ottenere nello stesso tempo col primo becco la stessa luce con un m^3 di gas, che si otterrebbe col secondo becco bruciandone quattro.

Dunque la scelta del becco si traduce in una economia di spesa, la quale può discendere fino ad 1/4 di quella

occorrente per ottenere la stessa intensità di luce, con un becco di cattiva costruzione.

I becchi finora usati si dividono in due grandi gruppi, nel primo sono compresi quelli che servono per l'illuminazione, nel secondo sono quelli per il riscaldamento.

Il primo gruppo comprende i *becchi a fiamme aperte o libere*, ed i *becchi a fiamme chiuse ed a doppia corrente d'aria*, detti anche becchi *Argand* o *rotondi*.

Per giudicare della bontà di un becco occorre paragonare la luce da esso prodotta ad una luce *tipo* presa per unità di misura.

I signori *Dumas*, *Regnault*, *Audouin* e *Bèrard* sono autori di numerose esperienze fatte per studiare la bontà dei becchi a gas; essi fissarono per luce *tipo* quella ad olio prodotta da una lampada Carcel che consuma 42 grammi di olio di colza all'ora, oppure quella a gas di *eguale intensità* prodotta dal becco a fiamma chiusa Argand-Bengel, di porcellana a doppia corrente d'aria (vedi § 38) a 30 buchi con paniere e senza cono, che consuma all'ora 105 *l* di gas sotto la pressione di 2-3 *mm* di acqua.

§ 37.

Becchi a fiamme libere.

Si hanno tre qualità di becchi per fiamme libere.

1° Il *becco a buco*, a *bugia* od a *candela*, così detto perchè soventi impiegato per imitare la fiamma delle candele. Ha la forma di un tubo chiuso superiormente da un bottone, forato in sommità.

Questo becco ha un potere illuminante assai debole, e la sua luce non raggiunge l'intensità della *tipo*, a meno di consumare 150 *l* di gas all'ora invece di 105. Gli esperimenti, eseguiti con lucignoli con fori differenti, posero in chiaro che la maggiore intensità luminosa corrisponde

al maggior diametro del foro di efflusso, ed alla più piccola pressione.

La scarsità di luce prodotta da questo becco, è dovuta alla insufficiente quantità di aria che affluisce alla fiamma.

2° *Becco a due buchi, a coda di pesce o becco Manchester.* Questo becco, fig. 67ª, ha la forma di un tronco di cono munito nella base superiore di due fori *i i'*, i cui assi si incontrano sotto un dato angolo.

Per l'urto dei due filetti fluidi la fiamma risulta di forma schiacciata e disposta in un piano perpendicolare a quello formato dagli assi dei due fori.

Secondo fatti esperimenti risulta:

a) Che un massimo di potere illuminante si può ottenere con fori del diametro di 1,7 a 1,8 *mm* e con un consumo di 200 *l* di gas all'ora.

b) Con un consumo di 100 a 150 *l* sono più vantaggiosi i becchi con fori del diametro di 1,5 *mm*.

c) Un becco Manchester può dar quasi il 50 % di luce in più, dei due becchi candela, coi quali può considerarsi formato.

d) La pressione di *esperimento* più vantaggiosa per questi becchi è di 3 *mm* di acqua.

Questo becco si riconobbe convenientissimo per l'illuminazione stradale e dove tira vento, perchè il consumo di gas cui dà luogo è poco sensibile alle variazioni di pressione che si verificano nelle condotte. Quasi inalterata resta pure l'altezza della fiamma, ed inoltre permette una abbondante miscela di aria e gas e quindi una perfetta combustione.

I becchi Manchester hanno l'inconveniente di dar luogo ad un fischio tediodissimo quando si apre il rubinetto tanto da produrre una fiamma grande.

3° *Becco ad intaglio od a fenditura od a farfalla.* Consta, fig. 68ª, di un piccolo cilindro vuoto con lucignolo a capocchia sferica, dove è praticata una fessura verticale larga meno di 1 *mm*, che dà una fiamma intensa in forma di farfalla o di ventaglio.

Dalle esperienze di Audouin e Bérard eseguite su dieci qualità di becchi ad intaglio, colla testa grossa 4,5 a 9 *mm*, e colla fessura larga 0,1 *mm* ad 1, è risultato:

a) Che la *maggior* intensità luminosa è fornita dal becco con la fenditura larga 0,7 *mm* e che il consumo *minore* a parità di intensità luminosa corrisponde alla pressione di *esperimento* di 3 *mm* di acqua.

b) Che paragonando le intensità luminose dei becchi colle fenditure di $\frac{1}{10}$ e $\frac{7}{10}$ di *mm* per lo stesso consumo di gas, queste stanno come 1 : 4 ossia *una stessa quantità di gas può dare, bruciata in un becco, una luce quattro volte maggiore che se bruciata in altro becco.*

c) Che i becchi ad intaglio hanno il vantaggio di presentare fiamme di forme poco variabili col diminuire della pressione, ed a parità di consumo di dare intensità luminosa maggiore dell'intensità delle fiamme di altri lucignoli comuni.

d) Con fiamme larghe 6-7 *mm* alte 32, si consumano 140 *l* di gas all'ora con una intensità luminosa maggiore di $\frac{1}{10}$ di quella *tipo*.

I becchi a farfalla sono molto impiegati nell'illuminazione pubblica e privata, ma specialmente per l'illuminazione delle vie e degli edificî pubblici.

§ 38.

Becchi a fiamme chiuse o becchi Argand.

Le fiamme di questi becchi sono chiuse, fig. 69ª, in tubi di vetro. I becchi constano di una corona circolare di porcellana forata da un numero di buchi variabile fra 12 e 40, oppure da fenditura continua, e di una gabbia metallica che circonda il becco per sostenere il tubo.

La fiamma è lambita da due correnti d'aria, una interna, l'altra esterna, ed il tubo di vetro funziona da camino o canna aspirante dell'aria.

A seconda della quantità, della temperatura e del modo con cui l'aria arriva a lambire la fiamma, varia il potere luminoso del becco Argand. Se l'aspirazione è eccessiva diminuisce, ma si eleva la temperatura della fiamma ed il consumo. Per moderare la chiamata dell'aria si impiegarono involucri di tela metallica, di vetro o di porcellana, il cui scopo è pure quello di riscaldare l'aria prima che arrivi alla fiamma, risultandone così aumentato il potere illuminante.

La parte superiore del becco è per lo più formata di un pezzo di steatite arrotondato e saldato con mastice alla parte metallica del becco.

I becchi Argand possono essere muniti di cono, fig. 70ª-71ª, od esserne privi, fig. 69ª. Il cono *b*, fig. 70ª, è destinato a restringere a 3 *mm* verso l'alto l'accesso dell'aria e portarla a contatto della fiamma; non aumenta il potere illuminante di questa, ma la rende più stabile.

Macaud fu il primo ad applicare una tela metallica a piccolissime maglie sotto il lucignolo, per aumentarne il potere illuminante. *Bengel* sostituì detta tela con un paniere, fig. 69ª, o congegno di porcellana o di vetro forato, che, posto sotto il cono, regola l'accesso dell'aria alla fiamma e ne aumenta il potere illuminante fino al 3 °/₀.

Monier sostituì alla reticella di Macaud un involucro di lamiera di ottone solcato longitudinalmente da fenditure che danno passaggio all'aria. Questa lamiera si riscalda con grande facilità, e riscalda l'aria che l'attraversa al punto da produrre un'economia del 14 °/₀ circa sul becco Bengel.

I signori Audouin e Bérard misero in chiaro che il potere illuminante dei becchi Argand varia:

1° Col diametro e col numero dei buchi, o colla larghezza della fenditura.

2° Colla distribuzione dell'aria.

3° Coll'altezza del tubo di vetro, e cioè:

1° Il potere illuminante aumenta col crescere del

diametro dei fori fino a 0,9 di *mm* e più esattamente per i becchi senza cono, il diametro più conveniente dei fori è compreso fra 0,6 e 0,8 *mm*; per i becchi con cono il diametro più conveniente è compreso fra 1 e 1,5 *mm*.

Se il becco è a fenditura, la larghezza di questa a cui corrisponde il massimo potere illuminante, è compresa fra 0,6 e 0,7.

Nei becchi a fori, il numero più conveniente di questi è il più grande, ossia quello di 40.

2° Nulla si può stabilire relativamente alla quantità di aria bruciata, non essendo questa proporzionale alla erogazione, perchè l'intensità di luce prodotta da una stessa quantità di gas, varia da 1 a 2,6, variando la quantità di aria bruciata da 1 ad 1,5.

3° L'altezza del tubo non è arbitraria, perchè è provato che un tubo alto 0,20 *m* rende circa il 50 % di più di altro alto 0,25 *m*.

In commercio si trova una quantità grandissima di becchi a doppia corrente d'aria, tutti però basati sullo stesso principio dei becchi Argand descritti.

Sugg e *Silber* ripiegarono l'orlo superiore del cono verso l'interno, in modo che l'aria è condotta a lambire quasi orizzontalmente la fiamma, e vennero praticati nella base del cono molti fori dai quali l'aria passa direttamente alla fiamma. Ultimamente il Sugg praticò sotto al tubo di vetro una galleria che comunica coll'esterno, mediante forellini dai quali entra l'aria diretta alla parte superiore della fiamma. Lo stesso costruttore cercò pure di regolare l'arrivo dell'aria nell'interno della fiamma, cambiando il cilindro pieno, fig. 70ª, con uno vuoto, fig. 71ª, applicando nel suo interno un ago con bottone allo scopo di guidare l'aria a lambire la parte interna della fiamma.

Le seguenti tabelle mettono in evidenza che ai becchi, di qualunque specie, sieno essi a fiamme libere o chiuse, si possono riferire le massime seguenti:

a) Il potere illuminante maggiore coincide colle deboli pressioni di efflusso;

b) Con tutti i becchi le deboli erogazioni sono svantaggiose, e per le forti erogazioni la luce prodotta tende ad essere costante, anche con un consumo di gas molto esagerato.

Fiamme aperte

Becco ad intaglio a consumo costante ma a pressione variabile.

Ampiezza dell'intaglio in *mm*	Pressione in *mm*	Intensità luminosa a consumo costante di 100 *l* in luce-tipo	Per cento dalla massima intensità luminosa
0,1	33,5	0,15	23
0,2	22,5	0,24	35
0,3	15,5	0,30	44
0,4	6,0	0,52	74
0.5	3,5	0,64	94
0,6	2,8	0,65	96
0,7	2,1	0,68	100
0,8	1,6	0,66	97
0,9	1,1	0,65	96
1,0	1,0	0.66	97

Fiamme chiuse.

Becchi Argand modificati.

Denominazione del becco Argand sperimentato	Consumo per ora *l*	Intensita luminosa in luce-tipo	Intensità luminosa per ogni 100 *l* in luce-tipo
1° Becco detto parigino	110	1,06	0,96
2° Becco London Sugg (Fig. 72ª) . .	130	1,37	1,05
3° Becco London perfezionato	116	1,47	1,27
4° Becco Friedleben-Sugg	120	1,19	0,94
5° Becco Argand-Silber	138	1,34	1,13
6° Becco di Steatite-Schwarz	137	1,34	0,98

Alle quali massime sono ancora da aggiungersi le seguenti:

c) Il consumo del gas dipende moltissimo dai becchi. La speciale costruzione dei becchi Argand è di grandissima influenza per la risoluzione del problema economico, essendochè per lo stesso consumo di gas, il potere illuminante può in un becco mal costruito discendere anche del 50 °/₀.

d) Per una buona illuminazione devesi ritenere come limite minimo di consumo, 100 *l* per ora e per unità di luce.

e) I becchi Argand, con regolatori per le pressioni e per l'aria, sono più vantaggiosi dei becchi a fiamma libera per l'illuminazione dei locali chiusi. All'aperto sono più convenienti i becchi a fiamma libera.

I becchi a farfalla e Manchester si fabbricano per consumazioni variabili di 25 in 25 *l* all'ora. I becchi Argand si fanno per consumazioni variabili fra 100 a 300 *l* all'ora.

§ 39.

Becchi intensivi.

In questi ultimi anni i tentativi che vanno ripetendosi per l'illuminazione delle vie e degli stabilimenti pubblici, per vincere la concorrenza dell'illuminazione elettrica, richiamarono l'attenzione generale sopra l'utilità di centri luminosi di potenza maggiore di quelli finora impiegati, la qual cosa condusse all'invenzione dei becchi a grande consumo detti *becchi intensivi*, la consumazione dei quali si eleva sino a 2 m^3 di gas all'ora.

Il primo di questi becchi è quello Parigino, detto *del 4 Settembre*, perchè impiegato dalla Società Parigina del gas, per l'illuminazione intensiva della via del 4 Settembre.

Si compone di 6 becchi a fenditura portati dalle 6 punte di una stella, e posti a distanza tale fra loro che le fiamme si tocchino.

Appositi panieri di cristallo situati al disotto, regolano la corrente dell'aria per la buona combustione.

L'apparizione di questo becco ha stimolato il genio dei costruttori ed apparvero in brevissimo tempo numerosi becchi, tra i quali quelli di Gauthier, Gölzer, Bengel, Giroud, ecc., ebbero maggior fama. Fra tutti questi becchi quello che raggiunse maggior successo è quello a rigeneratore di *Siemens*.

Nello studiare la sua lampada, il Siemens ebbe di mira il riscaldamento del gas e dell'aria prima della combustione, utilizzando il calore esportato dai prodotti della combustione. In questo modo egli si proponeva di compensare la perdita di calore subita dalla fiamma per il contatto coll'azoto, il quale, mentre costituisce all'incirca i $\frac{4}{5}$ della massa d'aria, si conserva affatto inerte nella combustione. La temperatura della fiamma doveva così avvicinarsi maggiormente a quella di combustione del gas nell'ossigeno puro.

I becchi Siemens sono rappresentati nelle fig. 73ª, 74ª, le quali dimostrano l'esistenza di tre scompartimenti A, B, C.

Il gas arriva pel tubo *b* nello scompartimento anulare B, dove si dilata e giunge pei tubetti *t* alla fiamma con piccolissima pressione.

L'aria che deve alimentare la combustione arriva alla camera anulare A, si riscalda attorno alle pareti dei tre scompartimenti A, B, C, sfugge per O in prossimità degli orifizi dei tubetti *t*, dove si mescola col gas ed abbrucia.

I tubetti *t* sono in numero tale, che i loro sbocchi si trovano così vicini, che le fiamme si compenetrano e ne formano una sola circolare.

Nel tubo L intanto ha luogo aspirazione, la quale obbliga la fiamma sollevatasi dai tubetti *t* a rovesciarsi in basso, e lambire l'orlo superiore di un cilindretto *d*, di sostanza refrattaria. Con queste disposizioni l'aria arriva in O ad una temperatura di 500°. Una speciale coppia di *deflettori* dentati, a 2 *cm* di distanza l'uno dall'altro e presso l'uscita dell'aria calda dall'orifizio anulare O, come vedesi in pro-

iezione orizzontale, fig. 74ª *b*, sez. *y y*, facilita la mescolanza perfetta dell'aria e del gas.

Si ottengono in questo modo dei becchi chè danno fiamme con intensità luminose variabili fra 2 e 75 fiamme Carcel. I becchi dell'intensità maggiore consumano fino a 2200 *l* di gas all'ora. Un numero di becchi Argand-Bengel capace di egual consumo, non fornirebbe che una luce intensa quanto 21 fiamme tipo.

Disgraziatamente le lampade Siemens causa la loro complicazione, riescono assai costose e non si possono impiegare che all'aperto in grandi lanterne speciali, perchè sviluppano un calore eccessivo.

Un altro becco intensivo è il così detto *becco sole*, che è formato dalla riunione di molti becchi a fiamma libera, disposti in corona e muniti di due imbuti concentrici di cui l'interno funziona da riflettore.

La fig. 75ª rappresenta un becco-sole di assai semplice costruzione, con due corone *a*, *b* di fiammelle concentriche, di cui la più bassa dista dalla superiore di 6 ad 8 *cm*. L'imbuto *c* funziona da riflettore.

Il becco-sole favorisce la ventilazione dell'ambiente illuminato, imperocchè dall'intervallo *d* sfugge copiosissima massa d'aria viziata. Questo becco si sospende al soffitto alla distanza di 0,50 a 0,90 *m* dal medesimo, e si munisce comunemente di un paralume di vetro opaco per rendere meno viva la fiamma e la luce.

La fig. 76ª rappresenta un'altra forma di becco-sole. In questo si osserva una serie di tubetti incurvati che si dipartono radialmente dal tubo di arrivo del gas. I becchi sono disposti in modo che tutte le fiamme riescono orizzontali. La galleria *d* è esternamente ed in basso chiusa da una lastra di vetro traforata a fiorami. Il riflettore e l'imbuto esterno sono di lamiera smaltata, e quest'ultimo è provveduto di una lamiera per meglio proteggere il legname del soffitto dalla combustione.

Prima di passare a parlare di altri becchi avvertiremo come nelle sale di lettura, di disegno, ecc., dappertutto

dove si ha bisogno di fiamme tranquille, di luce non troppo viva, si devono di preferenza adoperare becchi a doppia corrente d'aria con paniere, e tubo leggermente azzurro. I tubi di mica naturale sono i migliori perchè più durevoli di quelli di vetro, e temperano moderatamente la vivacità della fiamma.

Soventi allo stesso scopo, si applica sul paniere e sotto la fiamma un cono di cristallo colorato in azzurro e smerigliato.

§ 40.

Becchi a dilatazione di gas detti anche lucignoli a regolazione.

Lo scopo di questi becchi è quello di realizzare i vantaggi dei becchi intensivi coi lucignoli a ventaglio che sono i più usati. In questi becchi, il gas prima di passare alla combustione si espande in una camera che trovasi sotto il lucignolo stesso, e sbocca in questa camera mediante un beccuccio interno che ne strozza la corrente. Il gas dilatandosi nella varice che precede il lucignolo arriva a questo e defluisce con una pressione molto più piccola.

Il gas inoltre si dilata in questa camera, vi si sofferma alquanto, e si riscalda per effetto del calore trasmesso dalla vicina fiamma alle pareti di essa camera.

Il lucignolo Waschke, fig. 77ª, e quello Bröner, fig. 78ª sono basati sugli accennati principî.

Nel primo la parte inferiore metallica I viene innestata sul tubo di arrivo del gas; sopra questo si fissa il tubetto S nel quale il gas arriva mediante il beccuccio di steatite *b*. Il gas entra nella cameretta *e* per i fori *f*, *f'*, comincia a dilatarsi e riscaldarsi, passa per il beccuccio *b* nella camera E, dove si dilata e si riscalda maggiormente, e fluisce per il beccuccio B, pure di steatite, dove si accende.

Nel lucignolo Bröner, il restringimento inferiore è pro-

dotto da un dischetto di steatite munito di un piccolo foro.

La fig. 79ª rappresenta un altro lucignolo a regolazione. Il gas arriva per tre fori nella camera E dove si dilata e si riscalda. La fiamma di questo beccuccio è però molto mobile e bisogna difenderla con apposita cupola di vetro portata dalle gambe *g*. Riunendo più becchi di questo genere in circolo e ravvicinati, l'aria si riscalda maggiormente, e si ottiene quindi una lampada intensiva. che fornisce una luce bianca, tranquilla, e con un consumo relativamente piccolo di gas.

§ 41.

Becco Bunsen.

Il gas nei laboratorî chimici, negli opificî industriali, nei caloriferi, nei forni, nelle cucine a gas, ecc. viene adoperato quale mezzo di riscaldamento, e viene consumato non già con becchi a fiamma splendente, ma col becco inventato e divulgato da R. Bunsen di Heidelberg, il quale forma la base fondamentale di tutti gli apparecchi da riscaldamento.

Questo becco consiste in due tubi concentrici, l'uno più stretto con un orificio in sommità per il gas, l'altro più largo che appena sotto l'orificio del primo, è munito di numerosi buchi laterali per l'ammessione dell'aria. Appena avviene la miscela dell'aria e del gas ha luogo la combustione con fiamma priva di potere illuminante, ma con una tinta completamente bleu, dotata di un potere calorifico assai grande.

Col becco Bunsen si evita il deposito delle particelle di carbonio sulle pareti fredde dei vasi che si verifica per le fiamme illuminanti, perchè con questo becco la miscela fluida contiene l'ossigeno necessario per la completa combustione del carbonio.

§ 42.

Avvertenza relativa a tutti i becchi del gas.

La pressione di 2 a 3 *mm* del gas presso i becchi di consumo, riguarda un risultato puramente sperimentale e non pratico, perchè:

1° Il gas illuminante distribuito alle città, prima di arrivare ai becchi, deve vincere varie resistenze, come sono quelle di attrito lungo le condotte, quelle relative ai cambiamenti di direzione, e di sezione, quelle dovute al passaggio per i contatori, ecc. § 18 *f) g) i)*.

2° Occorre, specialmente per le fiamme libere, perchè l'effetto luminoso sia regolare, che le medesime abbiano la dovuta forma, e questa non si può ottenere con una pressione di 2 a 3 *mm*, la quale produrrebbe invece una fiamma fuliginosa, senza splendore, incapace di resistere al movimento naturale dell'aria.

Per queste ragioni la pressione d'efflusso ai becchi deve essere almeno di 5 a 10 *mm*, e quindi la pressione del gas all'ingresso nel contatore da 15 a 18 *mm*.

Si avverte poi ancora che indipendentemente dalla perdita di pressione dovuta alle suddette resistenze, se i condotti non sono orizzontali, la pressione alle estremità aumenta nei condotti ascendenti e diminuisce nei discendenti di 0,7 a 0,8 *mm* per ogni metro di dislivello, e che perciò nelle case ad ogni piano corrisponde un aumento di circa 3 *mm* di pressione.

§ 43.

Particolari relativi alla illuminazione privata.

Il numero delle fiamme da 120 *l* di gas all'ora e la loro altezza dal pavimento per illuminare un locale chiuso, si determina secondo le cifre raccolte nella seguente tabella:

Dimensione del locale in *m*			Numero delle fiamme	Altezza in *m* delle fiamme dal pavimento
Lunghezza	Larghezza	Altezza		
4,70	4,70	3,80	2 a 3	2,00 a 2,20
5,60	5,60	4,40	5 » 6	2,20 » 2,40
7,50	7,50	5,30	9 » 12	2,50 » 2,80
10,00	10,00	6,90	16 » 20	2,80 » 3,1
12,50	12,50	9,40	25 » 30	3,30 » 3,8
15,70	15,70	12,50	40 » 45	4,00 » 4,40
18,80	18,80	14,00	60 » 70	4,70 » 5,30
22,00	22,00	15,70	100 » 120	5,60 » 6,30

Trattandosi di illuminazioni straordinarie si può raddoppiare il numero delle fiamme.

Il gas viene condotto agli apparecchi da illuminazione con tubi di piombo di diametro vario, § 24, secondo il numero delle fiamme da alimentare. La tubulatura parte dal contatore con un tubo di diametro eguale a quello di arrivo al medesimo, diminuisce in seguito a misura che il gas viene distribuito alle fiamme. Stabilito il numero e la situazione delle fiamme e le forme degli apparecchi da illuminazione, § 44, si incomincia col murare i *raccordi* nei punti dove si vogliono fissare quegli apparecchi.

Questi raccordi sono tasselli di legno tronco-piramidali per lo più a base quadrata, muniti di due *patte* di latta. Si fissano nei muri con gesso.

A questi tasselli di legno, fig. 80ª, sono fissati con viti i dischi di raccordo i quali sono di ottone, hanno il diametro di 5 a 6 *cm*, e sono provvisti di due o tre fori per le viti a legno e di un tubetto metallico ad angolo, su cui si avvita il tubo del gas che discende dal soffitto. Il raccordo si maschera con un rosone forato al centro, per dar passaggio al braccio orizzontale del menzionato tubetto ad angolo, e su cui è avvitato il braccialetto della fiamma.

I raccordi per le lampade sospese ai soffitti sono rappresentati colla fig. 81ª.

La condotta principale che parte dal contatore, si colloca generalmente nel diedro formato dal soffitto e da una parete verticale del muro. Si parte poi da questa condotta in corrispondenza ai singoli becchi, con tubi di diametro conveniente, saldati come si è detto al § 15.

Le condotte debbono essere collocate tutte in discesa verso il contatore.

Quando i tubi debbono girare attorno ad una trave, o ad un ostacolo qualunque più basso del loro andamento generale, occorre saldare nel punto più basso dei medesimi un sifone. Questo sifone consta di un tubetto di piombo, che porta saldato alla sua estremità inferiore un tubetto di rame o di ottone che si chiude con uno *zaffo*, *cappelletto* o *tappo a vite*, fig. 39ª *f*), *g*).

Ogni qualvolta le fiamme sono mobili e sono tremolanti, si toglie il tappo dal sifone e si lascia defluire l'acqua di condensazione, causa di questo inconveniente.

Occorre però ricordare che l'oscillazione delle fiamme può anche essere prodotta da deficienza di acqua nel contatore, perchè allora il gas che vi arriva, agisce sulla valvola galleggiante nel modo che abbiamo visto descrivendo il misuratore di consumo, § 26.

Terminata la posa in opera della condotta, dei sifoni e dei raccordi che devono servire per l'attacco delle lampade, e dei braccialetti, si fissano questi apparecchi, osservando che i giunti si chiudono o con rosette di cuoio, o con mastice di biacca, il quale ha però l'inconveniente di indurirsi

e di rendere difficile lo smontare gli apparecchi, in caso di ripulitura o di riparazione.

Ultimati i lavori si passa ad esperimentare la tenuta dell'intera intubazione interna, tenendo chiusi tutti i becchi ed osservando se il contatore indica passaggio di gas. Se i giunti risultano ermetici, le saldature ben eseguite, se in una parola l'esperimento riesce bene, l'impianto è ultimato e può incominciare l'esercizio.

§ 44.

Avvertenze e cautele da aversi durante l'esercizio.

1° Sovente succede che dopo qualche tempo di esercizio i rubinetti, specialmente quello del contatore, divengono resistenti e difficili ad aprirsi e chiudersi. Si ricorda che l'agente della Società del gas incaricato della verifica periodica del contatore e della registrazione del consumo, è anche incaricato di lubrificare i rubinetti. La lubrificazione si eseguisce con *sandone*, o meglio con un miscuglio di *sandone* e *cera vergine*; epperciò l'operaio che è sempre munito di una serie di tamponi di legno perfettamente eguali alle chiavi dei diversi rubinetti impiegati, toglie le chiavi metalliche sostituendole con quelle di legno, le pulisce, le ingrassa e le rimette a posto.

2° Succede anche dopo un esercizio di due o tre anni, che il volante del misuratore può arrestarsi in causa di depositi provenienti dalle condensazioni, e specialmente se presso l'utente, per assenza o per altro motivo. è stato sospeso per qualche tempo l'esercizio. Allora bisogna rimuovere il contatore, portarlo sotto il rubinetto dell'acqua potabile, riempierlo, risciacquarlo e vuotarlo ripetute volte, finchè l'acqua esca pulita; quindi rimetterlo a sito.

3° Quando l'impianto della tubulatura interna è ben eseguito, le pendenze sono regolari. ed esistono i sifoni nei

punti più bassi delle condotte; non possono verificarsi ostruzioni prodotte dalle condensazioni; ma quando per difettoso impianto abbiano luogo le ostruzioni cagionate dalle condensazioni o da depositi di naftalina, basta per lo più soffiare colla bocca forte, ed a più riprese, nell'intubazione, per liberarla dalle dette ostruzioni. Se questo espediente però riuscisse inefficace, si ricorre ad una tromba ad aria formata da un serbatoio, da un corpo di tromba e da un tubo di scarico di *caoutchouc*, munito di rubinetto.

Chiuso questo rubinetto si comprime nel serbatoio dell'aria con 50 a 60 colpi di stantuffo, si inserisce l'estremità del tubo di gomma nella tubulatura che si vuole sgombrare, staccandola dal contatore, si apre quindi rapidamente il detto rubinetto. La corrente d'aria spazzerà ogni ostacolo ricacciandolo verso i becchi, che si avrà cura di svitare per lasciar uscire le materie.

Quando in causa di grandi depositi di naftalina questo mezzo riescisse ancora inefficace, si ricorre allora ad un dissolvente. Si usa come tale qualche volta l'alcool. Soventi si è costretti di impiegare una verghetta flessibile di ferro, colla quale si cerca di rompere l'ostruzione.

Dal fin qui detto risulta che non v'ha regola fissa per liberare la condotta dai depositi. Il miglior modo è quello di evitarli disponendo i tubi come più volte è stato ripetuto, in pendenza verso il contatore.

4° Dovendosi eseguire delle riparazioni al contatore, questo si sostituirà provvisoriamente con altro debitamente registrato. Più soventi però si esporta il misuratore guasto, riunendo provvisoriamente i due tubi di arrivo e di uscita dal contatore, mediante un tubo ripiegato ad U. Il consumo che avrà luogo durante la mancanza del contatore, si valuterà approssimativamente mediante una media fatta sui precedenti consumi.

5° Il contatore riparato, o quello provvisorio, dovrà essere ricollocato su base perfettamente orizzontale.

Il contatore dovrà possibilmente rinchiudersi in una cassetta munita di serratura e possibilmente avvolto, se esposto

all'azione del gelo, in sostanze coibenti come paglia, fieno, stracci, ecc. Però per prevenire il congelamento dell'acqua è meglio mescolare a questa alcool o glicerina come altrove è stato avvertito. Si può anche evitare detto congelamento impiegando semplicemente una soluzione concentrata a 18°, di sale di cucina. Meglio ancora sarebbe impiegare invece dell'acqua, dell'olio di *scisto* depurato dalla paraffina, la quale sotto l'azione del freddo si cristalizza producendo gli stessi inconvenienti dell'acqua. L'olio di scisto depurato non si congela ed aumenta il potere illuminante del gas.

Quando avvenisse il congelamento dell'acqua entro un contatore, non si ricorrerà mai all'azione del fuoco per disciogliere il ghiaccio, ma si avvilupperà il misuratore in stracci imbevuti di acqua bollente.

6° Si avvertirà che è sempre bene, quando sia possibile, illuminare i locali con luce riflessa anzichè con luce diretta.

7° È sempre prudente d'impedire alla corrente d'aria calda che si solleva dalla fiamma insieme ai prodotti della combustione, di giungere al soffitto il quale finisce per annerirsi e guastarsi. Si applica perciò al disopra del becco, una campana di cristallo o di porcellana o di metallo smaltato, fig. 82ª ad 85ª. Questa campana chiamasi *fumivoro*.

Secondo il *Payen* i fumivori rallentano la corrente ed aumentano l'intensità luminosa della fiamma, senza aumentare il consumo del gas. Spiega questo fenomeno dal fatto che l'aria, giungendo alla fiamma in minor volume, le sottrae una minor quantità di calore.

8° La legge 9 dicembre 1882, art. 18, sulle istruzioni per le rimozioni dei contatori, vieta di rimuovere o staccare il contatore senza prima averne ottenuto il permesso dalla direzione della società. Ogni contravvenzione a questa disposizione è denunciata all'ufficio governativo di verificazione, ed ogni contatore rimosso dovrà essere sottoposto alla verificazione entro dodici giorni decorrendi dalla data della denuncia.

9° È permesso in qualsiasi ora agli agenti della società

del gas di introdursi nei luoghi in cui si fa uso del gas, per esaminarne gli apparecchi ed accertarsi del consumo. Spetta a questi agenti solo lo stabilire il livello dell'acqua nei contatori, la qual cosa però dovranno fare secondo le norme date al § 27.

10° Cessato il consumo del gas, oltre ai rubinetti delle fiamme, dovrà chiudersi il rubinetto del contatore.

11° Avvertendo guasti di qualsiasi genere, fughe, ecc., l'utente deve prontamente avvertirne la Società, e manifestandosi odore di gas massimamente nei locali chiusi, non si accenderanno lumi, ma si apriranno le finestre e si chiuderà il rubinetto di arrivo al contatore.

12° In caso di incendio, si chiuderà il rubinetto esterno di sicurezza se esiste, § 24, ed in caso che non esista, se le fiamme sono lontane dal contatore, basta chiudere il rubinetto del medesimo, ma se sono vicine, o possono investirlo, si schiaccerà al di fuori dell'alloggio incendiato a colpi di martello il tubo di piombo che conduce il gas al misuratore, in modo che non possa più passare il gas, e si aprirà il rubinetto del contatore perchè il fluido che vi è contenuto si disperda nella diramazione. Se ciò non si facesse, si incorrerebbe nella esplosione del contatore stesso. Per maggior sicurezza sarà bene tagliare il tubo di arrivo del gas fuori dell'alloggio, in un punto intermedio tra il contatore e l'eseguita schiacciatura.

§ 45.

Apparecchi di illuminazione-porta becchi.

Se ne hanno di numerose forme, dalle più semplici, il braccialetto comune, alle più eleganti e complicate, i lampadari a più braccia.

Si hanno apparecchi da fissarsi alle pareti, altri da fissarsi ai soffitti ed altri infine da stabilirsi sul suolo, su pilastrini,

su balaustrate, ecc. Questi apparecchi sono distinti dal costruttore coi nomi di *braccialetti*, di *lampade* o *lanterne*, di *candelabri*, ecc., a seconda della loro forma e destinazione.

Tutti questi apparecchi sono costrutti di ferro o di ottone e sono o no, decorati con parti di riporto fatte di ferro, di ottone, di zinco, di ghisa, di porcellana o di vetro. Qualunque sia il metallo adoperato nella decorazione, può essere impiegato senza ripulitura, quale cioè esce dall'officina, oppure può essere ripulito, brunito, imbronzato, indorato, inargentato, nichilato od inverniciato.

I braccialetti possono essere fissi o mobili; lisci, lavorati o decorati. Generalmente i braccialetti fissi sono corti; quei mobili, fig. 86ª, od a snodo, possono assumere una lunghezza assai grande e se ne costruiscono di quelli semplici, doppi e tripli. Il beccuccio è fissato a vite al braccialetto, e questo è fissato al tubo della condotta col raccordo, come è spiegato nel § 43. La fig. 87ª spiega questa disposizione, il rubinetto applicato presso il rosone serve a regolare la fiamma, il beccuccio può descrivere sopra un piano orizzontale una mezza circonferenza e fermarsi in ogni posizione. L'unione del braccialetto colla parte fissa alla tubazione è fatta a snodo. La fig. 87ª dispensa da ogni altro cenno descrittivo.

Le lampade che discendono dai soffitti constano di un tubo verticale che termina ordinariamente o con una *lira*, fig. 82ª ad 85ª, o con diversi bracci orizzontali, per lo più fissi, alle cui estremità sono avvitati i lucignoli, le fiamme dei quali sono regolate da rubinetti situati immediatamente sotto alle medesime fig. 89ª a 91ª. Il tubo verticale è di ferro o di ottone col diametro variabile fra 12 e 19 *mm*, ed è unito alla tubazione del soffitto mediante un raccordo come è detto al § 43, oppure a snodo coll'impiego della giunzione snodata rappresentata nella fig. 88ª, che permette alla lampada di girare in ogni senso.

Si annoverano fra le lampade da soffitto i *lampadari* o *lustri* per lo più elegantissimi con numerosi bracci disposti a più ordini sovrapposti, ed i *lampioni*, ossia apparecchi

nei quali le fiamme sono racchiuse in grandi lanterne vetrate, semplici od eleganti, destinate ad illuminare porticati, atrii o gallerie.

Si costruiscono lampade da soffitto, le cui fiamme possono sollevarsi, abbassarsi e fissarsi all'altezza che si vuole.

Le lampade di questo genere hanno il tubo che le unisce al soffitto composto di due o tre tubi scorrenti l'uno nell'altro. In quelle a due tubi, l'interno è fisso al raccordo presso il soffitto, l'esterno più grande porta i bracci ed è mobile con questi. In queste lampade le fughe si impediscono con un anello di sughero, o con una scatola a stoppa fissa all'estremità superiore del tubo esterno scorrevole.

Le lampade mobili a tre tubi hanno l'intermedio fisso al soffitto, gli altri due sono l'uno dentro all'altro riuniti inferiormente a tenuta di acqua, comprendono così un serbatoio entro il quale scorre il tubo intermedio.

In questa lampada le fughe sono impedite dall'acqua contenuta nel predetto serbatoio. Per sostenere questo serbatoio che porta la lira od i bracci, se la lampada è a più fiamme, all'altezza voluta si usano catene accavalcate sopra puleggie portanti contrappesi. Se la lampada è ad una od a due fiamme, si usano due puleggie; e quando le fiamme sono più di due il numero delle puleggie, quello delle catene e dei contrappesi è eguale al numero delle fiamme.

I contrappesi ordinariamente sono vasi cavi contenenti pallini di piombo, in quantità tale, da tenere in equilibrio il tubo mobile a qualunque altezza.

Queste lampade dette anche *a giunto idraulico,* sono più eleganti di quelle *a giunto a secco*, ma hanno il grave inconveniente di esigere una maggior sorveglianza per sostituire l'acqua, affinchè non discenda sotto al livello corrispondente alla pressione del gas che arriva, altrimenti hanno luogo delle fughe che possono costituire un grave pericolo.

Sotto il nome di candelabri si comprendono generalmente gli apparecchi portati da sostegni orizzontali. Si distinguono in fissi e mobili. Sono generalmente vuoti e nel loro

interno passa il tubo della condotta che porta il gas al lucignolo.

I candelabri mobili o da tavolino comunicano colla condotta mediante un tubo di *caoutchouc.*

La fig. 92ª rappresenta uno dei candelabri impiegati per illuminare lo scalone della scuola di applicazione delle armi di artiglieria e genio in Torino.

Nelle fig. 93ª a 97ª sono indicati alcuni modelli di apparecchi per l'illuminazione a gas.

§ 46.

Impiego del gas nell'illuminazione delle caserme.

Nelle ultime caserme costruite ed in costruzione seguendo le più sane norme dell'arte, della scienza e dell'esperienza, si è bandita la grettezza e tutto venne studiato per favorire la comodità, la salute, lo sviluppo delle istruzioni, e con questo il sentimento del buono e del bello. Non poteva trascurarsi di migliorare le condizioni dell'illuminazione serale finora negletta ed affidata per lo più a piccole lanterne a petrolio con lucignoli impercettibili, più soventi mancanti di tubo, causa di insucidamento delle pareti, di ammorbamento dell'aria, di incrostamento fuliginoso delle fauci e delle nari dei soldati, i quali erano costretti a passare le lunghe serate invernali nella penombra e nell'ozio.

L'adozione dell'illuminazione a gas ha eliminato questi inconvenienti, ha restituito ai soldati quella luce che anco poveri, hanno sempre goduto in grembo alle proprie famiglie, dove l'illuminazione, se non abbondante, vi è almeno sempre sufficiente. Questa adozione ha dunque segnato un progresso nell'alloggiamento delle truppe.

L'impianto dell' illuminazione delle caserme deve soddisfare alle condizioni di solidità comuni a tutte le parti degli edifizî militari.

Non si impiegheranno quindi che condotte di ferro, solidi del pari dovranno essere gli apparecchi *reggi-becco*, i rubinetti dei quali saranno regolati con una chiave mobile, perchè le fiamme non restino in balia del volere disparato di numerose persone, spesso disadatte a regolare l'intensità dell'illuminazione.

Il misuratore del gas dovrà essere collocato in apposito ripostiglio chiuso, nella camera dell'ufficiale di picchetto, e la chiave sarà sempre conservata da questo stesso ufficiale.

Il rubinetto di distribuzione del misuratore sarà, come quelli degli apparecchi reggi-becco, regolato con una chiave mobile che non dovrà mai essere dimenticata presso il contatore; ma, unita a quella dello sportello del predetto ripostiglio, sarà guardata dall'ufficiale dianzi menzionato. Con questa osservanza, non succederà di dover lamentare lo *spegnimento contemporaneo di tutte le fiamme a scopo criminoso*, unico appunto che a questo mezzo di illuminazione delle caserme può essere fatto. A premunirsi da questo tentativo, tutti i tubi saranno di ferro e correranno, a differenza di quanto si è avvertito per le abitazioni civili, internati nelle murature e coperti di intonaco.

Infine si osserverà di collocare gli apparecchi reggi-becco, sollevati dal pavimento di almeno 3 *m*, perchè non siano facilmente soggetti ad avarie accidentali per urti arrecati da individui colle armi in ispalla, e soventi volontarie da giovani spensierati che mai mancano nelle compagnie. Sarà perciò conveniente attenersi alla regola di non collocare questi apparecchi nelle corsie, e sono da consigliarsi i gomiti semplici fissi, situati entro vani praticati nei muri trasversali fra due dormitori, aperti nell'intera grossezza dei muri stessi, e muniti di vasta strombatura dalle due pareti.

§ 47.

Costo dell'illuminazione.

Il costo di un sistema di illuminazione si ottiene moltiplicando l'intensità luminosa in fiamme tipo da prodursi, per la quantità di materia illuminante consumata in un'ora da una di tali fiamme, e il prodotto per il prezzo unitario della sostanza illuminante impiegata.

Si abbia ad esempio da cercare l'importare della spesa per illuminare a Torino una galleria od una sala coll'intensità di 500 carcels impiegando:

1° *Candele steariche*;

2° *Gas di carbon fossile*;

3° *Petrolio.*

Candele steariche. — Suppongasi che le candele steariche adottate sieno di 100 *g* caduna, e consumanti 10 *g* circa per ogni ora.

Secondo fatti esperimenti tali candele producono una intensità luminosa pari a carcels $\frac{1}{9,5}$. Quindi occorreranno candele $500 : \frac{1}{9,5} = 4750$, con un consumo orario complessivo di 47500 *g* ossia di *kg* 47,50, ciò che importa la somma di lire 60 circa.

Gas di carbon fossile. — Ritenuto che una fiamma di gas equivalente ad una carcel consumi circa 120 *l* all'ora di gas comune, con becchi ordinari a ventaglio od Argand, occorreranno per ogni ora 120×500 *l* di gas, ossia m^3 60.

In Torino, presso la Società Consumatori, il gas si paga lire 0,20 al m^3 a domicilio, quindi l'importo dell'illuminazione per ogni ora sarà di lire $0,20 \times 60 = 12$.

Petrolio. — Secondo fatti esperimenti con un consumo di 15,1 *g* di petrolio all'ora, si ottiene con lampade con tubo di vetro un'intensità luminosa pari ad $\frac{1}{3}$ carcel.

A produrre 500 carcel occorrerà pertanto un consumo di petrolio di $15{,}1 \times 3 \times 500$ *g* ossia *kg* 22,650 il cui importo è di lire 18 circa.

III.

ILLUMINAZIONE PUBBLICA

---

§ 48.

Lanterne o fanali.

L'illuminazione a gas delle strade pubbliche si fa con lanterne di svariatissime forme e dimensioni. La fig. 98ª rappresenta una lanterna a vetri curvi come le tegole comuni, costruita secondo le idee dei signori Audouin e Bérard per l'illuminazione della città di Parigi.

Le lanterne possono costruirsi in rame, in ottone, in ghisa ed anche in lamiera zincata. Per lo più il capitello si fa di rame. Nel capitello della menzionata lanterna di Audouin e Berard si praticarono fenditure per le quali passa nell'interno quasi tutta l'aria necessaria alla combustione; l'immissione e l'emissione sono così regolate che nell'interno della lanterna si ha una temperatura superiore a quella dell'aria esterna, ciò che aumenta l'intensità luminosa della fiamma.

Generalmente le lanterne hanno forma tronco-piramidale colla base minore in basso, sono cioè formate da due tela-

rini metallici simili, uno superiore e l'altro inferiore mantenuti alla prestabilita distanza da bastoncini di ferro. La fig. 99ª rappresenta una di queste lanterne di forma esagonale. I vetri che formano il corpo della lanterna sono di forma trapezia colla base maggiore in alto. Al di sopra del capitello trovasi una parte vetrata di piccola altezza, i cui vetri sonó pure di forma trapezia, ma colla base più grande in basso.

Al signor Jouanne è dovuta una lanterna detta a capitello riflettore, nella quale i vetri della parte superiore furono soppressi, e sostituiti con lamiere smaltate bianche che riflettono la luce sul suolo aumentandone così l'illuminazione.

La base inferiore delle lanterne è formata metà da un telarino fisso con vetro orizzontale, e metà è formata da uno sportellino orizzontale a cerniera, apribile dall'alto al basso, che l'*accendi-lume* apre colla sua lancia per accendere il lucignolo.

Sotto al telarino inferiore trovasi saldato un sostegno, fig. 100ª, 101ª, generalmente a tre piedi, col quale la lampada si fissa a vite alla cimasa del capitello del candelabro od alla mensola, secondo il sistema di sospensione impiegato.

Sulla parte vetrata superiore finalmente è fissato un cappelletto metallico, che finisce con un bottone, separato dalla sottostante parte vetrata da un telarino traforato, fig. 98ª, per lasciar sfuggire i prodotti della combustione.

Uno dei vetri del corpo della lanterna è montato sopra un telarino, che può aprirsi verso l'esterno, per facilitare la pulitura della lanterna ed eseguire le riparazioni che occorressero nell'interno.

Le lanterne lontane dai fabbricati sono generalmente sostenute da candelabri, fig. 101ª, presso i fabbricati e lungo le vie da mensole, fig. 102ª, le quali sono di ghisa, lunghe 0,50 *m* ad 1,30 *m*, più o meno decorate, e sorreggono oltre la lanterna, un tubo di ferro saldato al tubo della condotta, il quale sale incastrato nel muro fino all'altezza di quello

Soventi l'unione del tubo di ferro a quello di piombo si fa col raccordo di rame detto *a tre pezzi*, dei quali uno munito di verme a vite è saldato al tubo di ferro, l'altro analogo, a quello di piombo, ed il terzo fornito di chiocciola funge da manicotto. Con questa unione la pulitura della condotta e della mensola, occorrendo, si eseguisce facilmente.

I tubi di ferro delle mensole hanno il diametro interno variabile fra 21 e 27 *mm* e terminano con un verme al quale si avvita un sopporto di rame, sul quale si fissa con viti la lanterna ed il rubinetto.

I *candelabri* sono colonne di ghisa alte 3 *m* circa sul suolo. Sono forniti di zoccolo e piede il quale si affonda nel terreno, ove è trattenuto sopra un massiccio murale di convenienti dimensioni.

La lanterna si fissa al candelabro con un pezzo distinto col nome di *raccordo di candelabro*, ed il tubo della condotta passa nell'interno della colonna. Il candelabro deve essere munito di una testa tale da permettere che vi si possa assicurare solidamente il piede della lampada. Questo piede per lo più è di ghisa, fig. 100ª, ha contorno anulare, provveduto di tre braccialetti reggi-lampade, ed è assicurato mediante tre viti alla corona orizzontale di un bossolo di ghisa, fissato alla sommità del candelabro.

§ 49.

Becchi per illuminazione pubblica.

I becchi comunemente impiegati per l'illuminazione pubblica sono quelli a ventaglio o quelli ad un buco solo. I primi sono disposti in modo che la fiamma riesca parallela alla direzione della strada.

Dietro gli esperimenti di Audouin e Bérard, per l'illuminazione pubblica venne adottato come becco tipo quello

ad intaglio con bottone di ghisa, di porcellana o di steatite munite di lunga fessura, larga 0,6 *mm* e producente una fiamma larga 67 *mm* ed alta 32.

Nell'illuminazione pubblica non sono però esclusi i becchi a fiamme chiuse, ai quali in seguito alla seria concorrenza dell'illuminazione elettrica, le società del gas hanno rivolte le loro cure per sopprimerne i difetti. Sul finire dell'anno 1878 la Compagnia del gas *Phönix* di Londra, collocò tra il ponte Waterloo e la stazione della *South-Western-Railway-Compagnie* otto candelabri con becchi Argand, concentrici, perfezionati da Sugg, della forza di 5-20 carcels circa.

Questi becchi formati da 2 a 3 anelli concentrici a più fori, nella primavera dell'anno 1879 si introdussero anche a Berlino. Il becco Sugg a due anelli concentrici rappresentato colla fig. 103*, consuma in media 630 *l* all'ora con un' intensità luminosa di 7,6 carcels circa, mentre il becco dell'illuminazione ordinaria di Berlino con un consumo di 195 *l* di gas all'ora, produce una fiamma la cui intensità è di sole 2 carcels circa.

L'intensità della luce si è dunque quasi quadruplicata.

Le nuove lampade Sugg, allo stato in cui furono impiegate nelle predette due città, sono però soggette a gravissimi inconvenienti fra i quali, principalissimo, quello della molta fuligine prodotta dalla fiamma che annerisce prontamente il tubo di vetro. Gli sforzi del costruttore tendono a correggere i difetti di questa lampada, ed è da augurarsi che presto sieno coronati da felice successo.

Il becco di qualunque forma sia, riceve il gas da un tubetto di rame o di ottone col diametro di 10 a 13 *mm* montato su due rubinetti, fig. 100*, destinati uno a regolare la fiamma e l'altro a chiudere l'efflusso. Quest'ultimo rubinetto soventi si munisce di contrappeso. Questo doppio rubinetto, fig. 104*, è avvitato sulla sommità del tubo del candelabro. Il bottone del becco deve trovarsi al secondo terzo superiore dell'altezza del corpo della lanterna. perchè la fiamma sia ben protetta dall'azione del vento, non oscilli e non produca fuligine. Perchè non si formino

depositi di naftalina fra i rubinetti, questi non dovrebbero distare più di 0,06 *m* dalla fiamma, perchè così sarebbero sufficientemente riscaldati e quei depositi non potrebbero aver luogo.

§ 50.

Distanza fra i fanali e loro altezza da terra.

Una buona distribuzione di luce richiede una conveniente, giusta e regolare distribuzione delle fiamme, e questa si raggiunge:

1° Osservando alcune norme suggerite dalla pratica;

2° Ricordando che l' ufficio dei fanali deve essere quello di illuminare il suolo pubblico, e non i fabbricati circostanti.

Per conseguenza le lanterne i cui becchi consumano da 140 a 150 *l* di gas all'ora, debbonsi collocare nelle strade principali alla distanza di circa 30 *m* l'una dall'altra, nelle strade secondarie ad una distanza non maggiore di 50 *m*. L'altezza delle fiamme sul suolo non deve mai oltrepassare i 3 *m*. In alcune città per rendere più facile il transito dei veicoli a grandi carichi, si collocarono le fiamme ad un'altezza variabile fra i 3,30 e 3,60 *m*, ma con questa maggiore elevazione si è diminuita di molto l'illumina zione presso il suolo, perchè, com'è noto, l'intensità rischiarante di una sorgente luminosa varia in ragione inversa dei quadrati delle distanze.

In Inghilterra i fanali non sono generalmente elevati più di 3 *m* dal suolo, è però da avvertire che quando i fanali sono a distanza fra loro compresa fra 50 e 60 *m*, quella elevazione minima dal suolo, ha l'inconveniente di produrre nei punti intermedî ai fanali illuminazione insufficiente.

I fanali per l'illuminazione pubblica non sono come già abbiamo menzionato provvisti di contatori, ma l'illumina-

zione è fatta per abbonamento. Qualche volta la spesa per l'illuminazione è calcolata mese per mese in base al numero delle fiamme, delle ore che rimasero accese, e secondo modalità convenute fra il Municipio e le officine del gas; fra queste modalità per es. si usa qualche volta stabilire le dimensioni principali delle fiamme.

IV.

USI DIVERSI DEL GAS

---

§ 51.

Richiamo dell'aria viziata dalle scuole, dormitoi, infermerie, ecc.

Per riscaldare un corpo del peso di P kg, di calore specifico c, da t_0 a t gradi, si richiedono circa:

$$C = P\,(t - t_0)\,c \text{ calorie.}$$

La pratica insegna che un aumento di temperatura di 10 gradi nella canna di richiamo dell'aria viziata, basta per aspirare l'aria dell'ambiente dove si vuole rinnovare.

Suppongasi di voler rinnovare l'aria in una sala di scuola, dove sono riunite al massimo 60 persone, in ragione di 20 m^3 all'ora per ogni individuo.

Bisognerà evacuare in ogni ora 1200 m^3 di aria.

Ritenuto 1,250 il peso specifico medio dell'aria alla temperatura ordinaria, sarà $P = 1{,}250 \times 1200$, e ritenuto $t - t_0 = 10$, $c = 0{,}237$, sarà $C = 1{,}250 \times 1200 \times 10 \times 0{,}237 = 3555$ calorie.

Il *potere calorifero* del gas illuminante è variabile.

Il prof. Sinigaglia nella sua memoria *Étude expérimental d'une machine à gas, du système Otto de Cologne* accetta la cifra di 6933 calorie per ogni m^3 di gas, del peso di 0,585 *kg*, corrispondenti ad 11851 calorie per *kg*.

Ritenendo la cifra di 6900 calorie, sarà evidente che il consumo per ogni ora del gas occorrente per il richiamo dell'aria viziata risulterà di $\frac{3555}{6900} = 0,500\ m^3$ circa.

Basteranno per conseguenza 4 canne di aspirazione in ognuna delle quali dovrà accendersi un becco Argand da 30 a 40 buchi.

In questo calcolo non si tenne conto alcuno delle calorie prodotte dalle persone riunite nella scuola.

Nelle sale dove si riuniscono nelle ore di sera molte persone, e quindi illuminate da molte fiamme, si può approfittare del calore irradiato da queste per produrre la necessaria ventilazione. Abbiamo già accennato, § 39, come si raggiunga lo scopo coll'impiego del becco-sole.

Sonvi anche altri apparecchi detti *globi ventilatori* che servono a produrre una attivissima ventilazione.

La fig. 105ª rappresenta uno di questi apparecchi, il quale consiste in un tubo a gas *c* che discende dal soffitto entro un tubo *d*, del diametro di 6 *mm* circa.

Il tubo *c* porta inferiormente un becco Argand contenuto col suo tubo di vetro, in un globo pure di vetro. Questo globo è così sostenuto, che l'aria può entrare nel suo interno ed alimentare la fiamma. I prodotti della combustione salgono pel tubo esterno *d*, che nel solaio corre orizzontalmente in un condotto di lamiera, il quale mette in un collettore che si scarica all'aperto.

Evidentemente l'aria riscaldata dalle fiamme illuminanti la sala, affluirà per l'imbuto I, la sua temperatura si eleverà maggiormente a contatto del tubo *d*, diventerà rarefatta, e si svilupperà un'energica aspirazione nella direzione delle freccie.

Gli imbuti I convenientemente lavorati, fingono tanti rosoni appartenenti alla decorazione del soffitto.

La fig. 106ª rappresenta un becco-sole molto impiegato per l'illuminazione e contemporaneo richiamo dell'aria viziata. Il tubo del gas *a* porta inferiormente un anello *b* munito di un certo numero di becchi. I prodotti della combustione salgono per l'imbuto di lamiera *c* nel successivo condotto di evacuazione. Questo imbuto è interno rispetto ad un altro imbuto *d* convenientemente decorato, e destinato ad allontanare il primo dai legnami del soffitto.

L'aria fra i due imbuti si riscalda, diventa rarefatta e si ingenera aspirazione dell'aria viziata, come coll'apparecchio precedentemente descritto.

§ 52.

Riscaldamento a gas.

Dal confronto del potere calorifero del gas, 12000 calorie circa, e di quello di altre sostanze, come carbone di legna o legna, litantrace, coke, e dal confronto dei prezzi di queste sostanze combustibili, si può facilmente constatare che i valori di un eguale quantità di calore prodotto dal gas e da quelle sostanze, stanno all'incirca come $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{4}$

Il riscaldamento a gas è dunque più costoso, però non in questa misura, perchè detto riscaldamento è esente dalle enormi perdite di calore che hanno luogo durante l'avviamento e la estinzione dei fuochi nei camini e nei forni, e da quella considerevole prodotta dalla combustione quando di questa è cessato il bisogno.

Il riscaldamento a gas evidentemente è convenientissimo nei casi in cui si ha bisogno di sviluppare o sopprimere rapidamente il calore, come soventi avviene nei laboratorî

chimici, ed in certe officine, come pure quando si tratti di riscaldare ambienti nei cui muri non sono praticate canne da camino nè da caloriferi.

I vantaggi conseguenti da questo sistema di riscaldamento consistono nella comodità e rapidità con cui si accende, si regola e si spegne la fiamma, e nella semplicità e nettezza dell'apparecchio durante la combustione, che non lascia residuo di sorta.

Un grave inconveniente a cui si va soggetti col riscaldamento a gas, sta nella produzione dell'anidride carbonica e del vapore acqueo.

La produzione dell'acido carbonico è piuttosto considerevole, perchè in una camera di 1200 m^3 sale fino a 0,83 per mille, mentre secondo il Pettenkofer non dovrebbe superare il 0,7, perchè l'aria si mantenga propria alla respirazione. Gli ambienti riscaldati a gas vogliono quindi essere efficacemente ventilati per allontanare quel fluido.

Il vapore acqueo prodotto dalla combustione del gas si attacca alle pareti, ai soffitti, li impregna di umidità e li annerisce. Anche a questo inconveniente si oppone una energica ventilazione, ed un'accurata scelta di apparecchi coi quali il vapore acqueo si smaltisca.

Il principio che serve di base nel riscaldamento a gas, consiste nel rendere perfetta la combustione del gas a detrimento del suo potere illuminante, e ciò si ottiene mescolandolo in una conveniente proporzione coll'aria atmosferica prima della combustione.

Si impiega perciò il becco Bunsen, od una qualche derivazione di questo, § 41. Si ottiene con questo una fiamma azzurra, intensa, quasi priva di luminosità, ma dotata di grande potere calorifero. Per mezzo di detto becco il gas viene condotto in cilindri di materiale refrattario forniti di numerosi forellini. Attorno a questi forellini si accumulano frammenti laterizi i quali dopo qualche tempo che sono attraversati dalla fiamma, diventano incandescenti e simulano carboni ardenti. Il saltellare della fiamma ed il trasportarsi da un carbone all'altro completa così bene

l'illusione. da far credere a chi non è avvertito, di trovarsi davanti ad un caminetto ordinario, a carboni roventi.

La fig. 107ª rappresenta l'interno di una stufa a gas, la fig. 108ª l'esterno. Il gas arriva per il tubo A, defluisce dai becchi B, B mescolato con una conveniente quantità di aria. La fiamma lambisce e riscalda la parete dell'imbuto C, dove pel tubo E arriva l'aria da riscaldarsi la quale si versa poi nell'ambiente attraversando i fori praticati nel coperchio della stufa.

Il condotto D esporta i prodotti della combustione.

La parete interna dell'imbuto C si riveste di argilla refrattaria, perchè le sostanze organiche che sono contenute nell'aria che vi viene a contatto, non abbrucino cagionando cattivo odore.

La fig. 109ª rappresenta un caminetto a gas d'origine francese. Questi caminetti sono provvisti di un riflettore di rame o di ottone per utilizzare nel riscaldamento anche il calore irradiante.

Il sig. Liotard ha inventato un caminetto a gas ingegnosissimo a doppio uso, e cioè in esso si può bruciare esclusivamente del gas e si può accendere soltanto il coke. Consta di una graticola comune a coke, davanti la quale un tubo fornito di numerosi forellini produce le fiamme.

Con questo tubo arriva il gas convenientemente mescolato con l'aria, le fiamme investono i carboni e li accendono, appena accesi si chiude il rubinetto e si allontana il tubo dalla graticola. Perciò il tubo è di due parti unite a snodo. Quando non si voglia riscaldare a coke, si colloca sulla graticola un telarino guernito di amianto, il quale investito dalle fiamme si arroventa ed assume la forma di un carbone acceso, con aspetto brillante ed assai piacevole.

Un grandioso esempio di riscaldamento a gas lo troviamo nel Duomo di Berlino dove in 40 minuti la temperatura interna da $+3^\circ$ R si porta a $+12^\circ$, con un consumo di 75 m^3 di gas.

§ 53.

Cucine a gas.

Numerosi sono i tipi di fornelli a gas che trovansi in commercio. Se ne hanno dei semplici cioè ad un fuoco, e di quelli a più fuochi. Analoghi ai fornelli sono altri apparecchi che servono a riscaldare i ferri per soppressare. Le fig. 110ª a 115ª rappresentano alcuni modelli di cucine a gas.

In queste cucine si brucia gas mescolato all'aria per le ragioni esposte nel § precedente. Si sono inventati diversi apparecchi per eseguire la miscela.

Quello dovuto al signor Marini, fig. 116ª, porta alla sua base una piccola cassetta cilindrica A, sotto alla quale arriva un tubo B, munito di chiavetta C che porta il gas per il miscuglio. Sul fondo A′ della cassetta A sono praticati 6 fori, 5 dei quali hanno il diametro di 2 *mm*; ed uno, il centrale, ha il diametro di 1 *mm*.

Sulla cassetta A è fissato un tubo verticale D, che porta alla sommità una specie di piatto cavo a tre ripiani. Questo piatto è chiuso inferiormente da un disco circolare forato al centro, dove è fissato il tubo D. Superiormente, presso gli spigoli dei tre ripiani, sonvi numerosi forellini del diametro di 1,7 *mm*. Il gas e l'aria arrivano nella cassa A dove succede il miscuglio, il quale defluisce dai forellini anzidetti, dove arde in tante fiammelle azzurrognole. La fig. 117ª rappresenta uno dei migliori focolari a gas. È dovuto al signor Raymond, consta di due coppe di metallo, una diritta più piccola, l'altra più grande rovesciata sulla prima. Le due coppe sono provvedute di numerosi forellini e sono riunite mediante un disco metallico. Al vertice della coppa inferiore è praticato un foro per il tubo d'arrivo del gas; la miscela avviene nello spazio fra le 2 coppe, e l'ac-

censione ha luogo sulla coppa superiore, dove si formano tante fiammelle azzurrognole quanti forellini vi vennero applicati.

La fig. 118ª rappresenta l'apparecchio dovuto alla ditta Jacquet di Parigi. La miscela avviene nella cavità sferica A, e le fiammelle sono disposte orizzontalmente ed in circolo come è disegnato in B.

Secondo fatti esperimenti, i focolari che hanno 36 fori consumano circa 190 *l* di gas all'ora, quelli di 48 fori ne consumano 220, quelli di 60 ne consumano 340. In questi fornelli un litro d'acqua viene portato da 15° a 100° in un tempo variabile secondo il fornello fra 7′ e 12′ circa.

Oltre alle cucine si costruiscono anche forni per arrosti, e fra i diversi modelli di forni sembra più comodo e più conveniente quello della ditta Jacquet. Questo apparecchio consta: di una cassa prismatica di lamiera aperta sul dinanzi, dove è contenuto l'apparecchio rappresentato nella fig. 118ª. Sotto le fiamme trovasi una graticola mobile sulla quale pongonsi costolette, beefsteaks, polli, pesci, ecc. ad arrostire.

La fig. 114ª rappresenta una cucina a gas pressochè identica. Le fiamme si sviluppano fra una graticola superiore per costolette, ed una padella inferiore per arrosti.

In Danimarca le cucine a gas hanno preso uno sviluppo considerevole, la loro costruzione ha progredito assai, ed il gas viene per uso domestico somministrato a prezzi ridotti.

La miglior cucina a gas sembra quella rappresentata nella fig. 115ª. Questa cucina è adatta ad allestire svariate vivande, e cioè minestre, carni lessate, umidi, arrosti, pesci, ecc. Essa funziona come una cucina a vapore, e consta di diversi recipienti sovrapposti gli uni agli altri.

Il recipiente inferiore si riempie fino ad $\frac{1}{3}$ della sua altezza d'acqua, e funziona da generatore del vapore. Sopra questo sta il recipiente 2, o pentola della minestra. Nel recipiente 3 si cuociono carni e si fanno fritti, nei reci-

pienti 4 si fanno umidi. Gli arrosti si fanno cuocere entro padelle su un apposito anello di fiamme, perchè nei descritti recipienti non potrebbero colorire.

Tutto il sistema rappresentato nella fig. 115ª *a*) si colloca sopra un fornello anulare, come è indicato nella fig. 115ª *b*), capace di 10-12 fiammelle a ventaglio.

In ³/₄ d'ora circa si genera sufficiente quantità di vapore da riscaldare la pentola della minestra ed i recipienti superiori. Il vapore, raggiunta la sommità della cucina, si condensa ed allo stato di acqua ritorna al generatore.

§ 54.

Il gas impiegato a produrre forza motrice.

Per questo scopo si sono inventate diverse macchine utilissime nella piccola industria.

Tali sono i motori Lenoir, Otto e Langen (verticale), Otto (orizzontale), Bisschop, Ravel, ecc.

In tutte queste macchine è l'esplosione di un miscuglio di aria e di gas rinchiuso in un cilindro, che trasmette ad uno stantuffo la forza motrice prodotta dall'espansione del gas nel momento in cui ha luogo l'esplosione. Il gas entra nel miscuglio esplodente nella proporzione del 4 al 7 %.

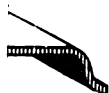
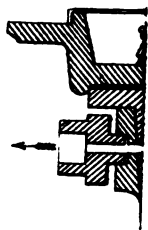
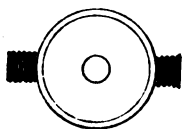
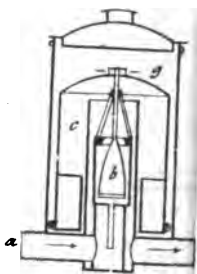
I vantaggi delle nominate motrici affatto moderne, consistono essenzialmente nell'essere esenti dalle grandi spese di impianto, di manutenzione e sorveglianza delle caldaie e dei motori a vapore, nell'essere la quantità di calore che i motori a gas trasformano in lavoro molto più considerevole di quello trasformato dalle macchine a vapore, ossia nell'avere un rendimento maggiore; il quale infatti secondo *Ayrton* può arrivare in un buon motore a gas ideale, e senza perdite fino al 75 %, mentre che una buona macchina a vapore non rende più del 26 %.

Altri vantaggi considerevoli dei motori a gas consistono nella possibilità di impiantarli facilmente in qualsiasi luogo ove arriva una condotta di gas, nella facilità di distribuire lavoro a domicilio. nella possibilità di metterli in moto con estrema rapidità, e non sono finalmente trascurabili i vantaggi di non richiedere l'impiego di fuochisti, e di non consumare combustibile quando sono inattivi.

A. CHIARLE
Capitano del genio.

ZIONI

Fig. 109ª

Fig. 59ª

PUNTAMENTO INDIRETTO

DELL'ARTIGLIERIA CAMPALE

Nelle scuole di tiro dell'anno 1888 tutte le nostre batterie dovettero eseguire uno o più tiri contro bersagli coperti, seguendo metodi di puntamento indiretto, che venivano ideati sul posto dai comandanti di batteria; metodi diversi a seconda delle circostanze del terreno, generalmente ignoti agli ufficiali ed ai graduati delle batterie, e talvolta poco precisi. Si vide subito la necessità di prescrivere un metodo di puntamento indiretto, nel quale tutte le batterie potessero esercitarsi prima di andare alle scuole di tiro; perciò fu pubblicata un'*istruzione provvisoria sul puntamento indiretto delle artiglierie da campagna e da montagna*. Ma, se tale istruzione risponde allo scopo di dare prescrizioni che mancavano, mi sembra che i metodi che prescrive possano essere sostituiti con altri più semplici e più esatti. E siccome la suddetta istruzione è provvisoria, così mi sono preso l'assunto di rilevarne alcune mende e di proporre qualche modificazione.

In un alinea del paragrafo secondo della suddetta istruzione provvisoria è detto: « Il tiro con puntamento indiretto si eseguisce soltanto contro bersagli alquanto estesi, perciò la concentrazione dei tiri in un punto è da ritenersi superflua ». Da ciò si deduce che se il bersaglio non è esteso,

se è una stretta, un ponte, una casa, la testa di una colonna, un punto di una strada per cui debba transitare il bersaglio, ecc., non conviene eseguire il puntamento indiretto, perchè altrimenti troppi proietti andrebbero sprecati. Evidentemente un metodo di puntamento indiretto che non permetta di battere questi bersagli è assai difettoso. Un buon metodo di puntamento dev'essere indipendente dalle dimensioni del bersaglio. Certamente rinunziando ai bersagli ristretti il puntamento indiretto riesce un po' più semplice; ma la convergenza dei tiri credo si possa ottenere con tale facilità, che il rinunziarvi non giovi.

Per determinare la direzione del tiro l'istruzione provvisoria indica sei metodi: paragrafi 7°, 8°, 10°, 11°, 12° e nota del paragrafo 11°. Ciò a me pare esuberante, trattandosi di un puntamento di ripiego, quale è il puntamento indiretto. Nel paragrafo 10° poi si suggerisce di adoperare il telemetro come squadro per tracciare angoli retti, fissando gli specchi a 45° e l'armilla sull'infinito. Evidentemente ciò non è del tutto esatto. Bisognerà invece mettere gli specchi a 45° e l'armilla verso la graduazione 40, in modo che quando si collima, il diametro zero-infinito dell'armilla, il quale è parallelo allo spigolo del prisma, risulti orizzontale. Ne consegue che i metodi indicati nei paragrafi 10° ed 11° e nella nota di quest'ultimo, cioè quelli basati sull'impiego del telemetro, sono affetti da piccoli errori, a meno che si adoperino telemetri convenientemente modificati. Questi metodi inoltre richieggono non poca pratica nell'uso del telemetro, pratica che può mancare, perchè il telemetro non si adopera spesse volte, preferendosi stimare a vista le distanze, anzichè misurarle col detto istrumento.

L'istruzione provvisoria sul puntamento indiretto inoltre continua a prescrivere l'uso del telemetro anche per la seconda operazione del puntamento, il collocamento delle paline falso scopo, indicando anche qui diversi metodi, in qualcuno dei quali ripete l'errore suaccennato, errore che talvolta si aggiunge a quello commesso nella prima operazione e talvolta lo elimina.

Nella terza operazione del puntamento si prescrive di dare l'elevazione a tutti i pezzi con diversi quadranti; ma ciò dovrebbesi evitare, perchè tra i quadranti si hanno differenze di più decimi di grado (1). Inoltre non si tiene alcun conto della differenza di livello tra i pezzi, la quale in pratica talvolta può essere considerevole. E tutto ciò è causa di grande dispersione longitudinale dei tiri, ossia di poca efficacia. Nel paragrafo 3° si prescrive di fissare il cursore dell'alzo ad una graduazione superiore a 25 *mm;* ma siccome l'alzo fittizio col materiale attuale non dipende dalla volontà dei serventi, essendo determinato dall'inclinazione dell'asse del pezzo e dalla posizione del falso scopo, così tale prescrizione mi sembra superflua.

Nel puntamento indiretto gli alzi fittizi risultano diversi da pezzo a pezzo, la qual cosa ci obbliga a seguire una condotta del fuoco assai diversa da quella ordinaria e ciò costituisce un inconveniente grave. Accadrà non di rado che qualche pezzo della batteria potrà essere puntato direttamente sul bersaglio, mentre che per gli altri si dovrà ricorrere al puntamento indiretto. Ed allora qual condotta seguire? Quella del puntamento indiretto o quella ordinaria? Non sarebbe egli più semplice se anche nel puntamento indiretto si potesse seguire la condotta del fuoco ordinaria? L'alzo compensatore sperimentato per altri scopi negli anni scorsi avrebbe permesso, entro certi limiti, una condotta del fuoco unica; ma non fu approvato, perchè poteva essere causa di errori nel puntamento diretto, ed inoltre l'asta cilindrica dell'alzo aveva una corsa, che per lo scopo nostro era troppo limitata.

Allo scopo di poter seguire anche nel puntamento indiretto la condotta del fuoco ordinaria, ho proposto una piccola modificazione all'alzo ed alla mira attuali. La modificazione è indicata nella tavola annessa. L'alzo permette di

---

(1) Una differenza di un sol decimo di grado nell'elevazione equivale a quella dei 2 *mm* nell'alzo, a quella di 50 *m* nella gittata.

dare 40 *mm* di scostamento a destra e 30 a sinistra e porta un mirino pel puntamento al falso scopo. La mira ha una sporgenza con incastro, entro al quale si introduce il tallone di un regolo, che si può unire alla mira o col tallone in basso od in alto, e permette di alzare o di abbassare di 10 *cm* una tacca di mira scorrevole mediante bottoni. Puntati i pezzi, fissati gli alzi alla distanza cui si tira, si alzeranno o si abbasseranno le tacche di mira dei regoli, finchè le linee di mira fittizie risulteranno dirette ai falsi scopi, che si suppongono posti dietro ai pezzi: ed evidentemente si potrà seguire anche nel puntamento indiretto la ordinaria condotta del fuoco.

Ma, si domanderà, perchè mettere i falsi scopi dietro ai pezzi, anzichè davanti come prescrive l'istruzione provvisoria? Molte volte davanti alla batteria l'ostacolo, che impedisce il puntamento diretto, si troverà a piccola distanza e generalmente si avrà spazio libero dietro. Coi falsi scopi dietro ai pezzi si evita che il fumo della batteria o delle batterie adiacenti impedisca il puntamento. I falsi scopi dietro ai pezzi si possono mettere a posto o cambiare di posto anche durante il fuoco della batteria. Finalmente, essendo la linea di mira del puntamento indiretto rovesciata, sono evitati tanti errori di puntamento che avrebbero luogo, se si avessero sull'alzo due tacche di mira e presso alla mira due mirini, uno fisso e l'altro mobile. È ben vero che si potrebbe adottare una linea di mira unica, quella col mirino mobile, ma la mobilità del mirino potrebbe essere causa di errore nel puntamento diretto, che è quello normale. L'istruzione provvisoria prescrive di mettere i falsi scopi davanti ai pezzi solo perchè la disposizione del mirino e della tacca della linea di mira ordinaria sul cannone è tale, che puntando al falso scopo posto dietro al pezzo, l'operazione riesce assai incomoda e poco precisa. Ma l'inconveniente cessa quando si modifichi l'alzo e la mira come si è proposto.

Supposta accettata la modificazione proposta, e tenuto conto delle osservazioni fatte sull'istruzione provvisoria, e preferendo per dar la direzione ai pezzi, ai metodi telemo-

trici quello più semplice, più generale e più preciso delle misurazioni (1), ho compilato una breve istruzione sul puntamento indiretto. In essa ho riportato le norme pel tiro al di sopra di ostacoli o di truppe amiche, poichè mi sembra che qui sia il posto migliore per tali norme; ho cercato di regolare le operazioni del puntamento indiretto a guisa di manovra, affinchè possano essere fatte in ordine ed in poco tempo; ho indicato come si ottiene la convergenza del tiro anche in gittata quando i pezzi non sono allo stesso livello, ed infine ho accennato a due casi particolari assai importanti. Tuttavia l'istruzione consta di poche pagine, che potrebbero formare una o due lezioni dell'istruzione sul tiro e le pubblico nella speranza che vengano discusse, criticate e migliorate. E comunque siano accolte, sarò contento se si raggiungerà lo scopo di dotare la nostra artiglieria da campagna di un buon metodo di puntamento indiretto.

Torino, ottobre 1889.

CARLO PARODI.
Capitano d'artiglieria.

Istruzione sul puntamento indiretto per batterie da campagna e da montagna

§ 1. Il puntamento indiretto per le artiglierie da campagna e da montagna dev'essere considerato come un puntamento di ripiego, al quale devesi ricorrere solo quando le circostanze rendano assolutamente impossibile di occupare posizioni, anche pericolose, dalle quali si possa vedere il nemico.

§ 2. Condizione indispensabile per l'esecuzione del tiro a puntamento indiretto è quella che in vicinanza della bat-

(1) Puntamento indiretto per le artiglierie da campagna. *Rivista d'artiglieria e genio*, 1887.

teria si trovi una posizione, dalla quale il comandante della batteria possa chiaramente vedere il bersaglio che devesi battere ed apprezzare il risultato dei colpi.

Questa posizione o posto d'osservazione può essere una elevazione di terreno, una casa, un campanile, ecc.

La distanza del posto d'osservazione dalla batteria deve essere la più piccola possibile, poichè quando il comandante della batteria non può far udire a questa la sua voce, ed è costretto a servirsi di intermediari per la comunicazione degli ordini, la condotta del fuoco riesce stentata e gli effetti di questo scadenti.

Altra condizione per ottenere effetti sensibili è che il bersaglio, contro il quale si spara, non sia mobile.

Infine, sebbene non sia necessario, giova per maggiore semplicità che i pezzi della batteria sieno press'a poco allo stesso livello, in modo che tra il pezzo più elevato e quello posto più in basso la differenza di livello non superi 2 *m* circa.

§ 3. Il puntamento indiretto devesi fare mediante falsi scopi posti dietro a ciascun pezzo ad una distanza, che dovrà essere in rapporto molto semplice colla distanza del bersaglio stimata, cioè 2, 3, 4 oppure 5 centesimi di questa.

Partendo dalle mire dei pezzi estremi della batteria, dietro ed in direzione perpendicolare (1) al fronte della batteria, si misurano con rotelle metriche due lunghezze eguali alla suindicata, le cui estremità determinano l'allineamento lungo il quale si collocano i falsi scopi. Questi possono essere oggetti qualunque, ma per rendere più agevole e più preciso il puntamento si è munito ciascun pezzo di due falsi scopi scorrevoli lungo paline di ferro, uno dei quali è di riserva (2).

---

(1) Il cannone dà questa direzione quando la sala è diretta al pezzo situato all'ala opposta.

(2) I falsi scopi sono di diverse forme, affinchè sia meno probabile che per isbaglio la linea di mira di un pezzo venga diretta al falso scopo di uno dei pezzi adiacenti.

§ 4. *Direzione del tiro od allineamento di base.* — Dal posto d'osservazione riesce sempre facile tracciare un allineamento passante pel bersaglio e per l'osservatorio od in vicinanza di questo; si prolunga indietro, se occorre, tale allineamento, e si mettono due paline falso-scopo di riserva P ed F nelle intersezioni di questo allineamento con quelli dei pezzi e dei falsi scopi.

§ 5. *Dare la direzione ai pezzi.* — Si misurano gli intervalli dei pezzi considerando come un pezzo la palina P posta nell'allineamento di base; si aumentano del 2, del 3, del 4 oppure del 5 °/₀, a seconda del rapporto tra le distanze della batteria dai falsi scopi e dal bersaglio; i risultati sono gli intervalli a cui si devono mettere i falsi scopi, e si misurano a partire dalla palina F posta nell'allineamento di base (1).

Gli intervalli dei falsi scopi si misurano tra centro e centro, quelli dei pezzi tra le tacche di mira dei regoli di volata. Si dà la direzione ai pezzi, dirigendo ai rispettivi falsi scopi le linee di mira fittizie scostate, come se si dovesse mirare direttamente al bersaglio.

Per mirare ad un falso scopo posto dietro al pezzo, il numero due si reca presso alla mira e fa passare la visuale per la tacca di mira portata dal regolo di volata e pel mirino posto sull'alzo. Il numero uno coadiuva il numero due, girando la vite di mira.

§ 6. *Dare l'elevazione ai pezzi.* — Successivamente che vengono puntati in direzione, si dà l'elevazione a tutti i pezzi con un solo quadrante a livello adoperato sempre dal medesimo ufficiale. Questi fissa il livello alla graduazione eguale all'angolo di tiro, somma dell'angolo di elevazione coll'angolo di sito, che gli verrà indicata dal comandante della batteria, e mediante il quadrante fa inclinare gli assi dei pezzi in modo eguale.

---

(1) Generalmente l'allineamento di base sarà in fuori della batteria; quando passasse in mezzo ai pezzi, si metterebbero a posto prima i falsi scopi da una parte dell'allineamento di base, poi quelli dall'altra.

Successivamente che ciascun pezzo è puntato in elevazione, il numero due, fissato l'alzo alla distanza ordinata dal comandante della batteria, alza od abbassa la tacca di mira del regolo di volata, finchè la linea di mira fittizia risulti diretta al falso scopo.

§ 7. Quando le varie operazioni sono eseguite bene, la distanza e l'angolo di sito misurati esattamente, ed i pezzi tutti allo stesso livello, le linee di mira ordinarie risultano tutte dirette al bersaglio. Se è erroneo l'angolo di sito, le linee di mira ordinarie deviano dal centro del bersaglio solo verticalmente e della stessa quantità. Se è erronea la distanza, le linee di mira ordinarie divergono lateralmente, tanto più, quanto più grande è l'errore nella distanza e quanto più i pezzi sono distanti dall'allineamento di base. Se i pezzi sono a livelli differenti, le linee di mira ordinarie, invece di convergere tutte nel centro del bersaglio, dănno luogo a deviazioni verticali eguali alle differenze di livello stesse.

Le prime due cause non hanno molta importanza, perchè la prima si elimina dopo qualche colpo, e la seconda è come la prima, dippiù dà luogo ad una dispersione laterale che non può essere molto grande e che volendo si può eliminare dopo pochi colpi. La terza invece, se le differenze di livello superano i due metri, dà luogo a grande dispersione dei colpi nel senso longitudinale, e quindi a poca efficacia di tiro sia per la dispersione stessa, sia per la minor approssimazione con cui si determina la distanza. Per eliminare tale causa di dispersione bisogna, come è detto al § 2, scegliere posizioni nelle quali i pezzi risultino press' a poco allo stesso livello, oppure correggere l'inclinazione di quei pezzi, che venissero a trovarsi troppo in alto o troppo in basso, rispetto alla maggior parte dei pezzi della batteria. Se un pezzo è sopra al livello degli altri di una quantità h, si alzi, dopo aver fatte le operazioni precedentemente indicate, la tacca di mira del regolo di volata di tanti millimetri, quante volte la variazione verticale per un millimetro d'alzo (un metro per ogni chilometro di distanza) sta in h.

Viceversa se il pezzo è situato più in basso degli altri, la tacca di mira del regolo di volata si deve abbassare. Quindi girando la vite di mira si diriga la linea di mira fittizia al falso scopo.

§ 8. Per accertarsi se con un dato pezzo puntato si possa eseguire il tiro al di sopra dell'ostacolo coprente la batteria, devesi stimare la distanza dell'ostacolo e, senza muovere il pezzo già puntato, fissare l'alzo per quest'ultima distanza; e se con tale alzo la linea di mira (ordinaria) passa sopra all'ostacolo, si può eseguire il tiro. Se l'ostacolo è coronato da truppe amiche, regolarsi come prescrive l'istruzione sul tiro, cioè fissare l'alzo a 1400 *m* o più, e verificare se la linea di mira passa sopra alle truppe stesse.

§ 9. Nel tiro con puntamento indiretto, essendo gli alzi eguali in tutti i pezzi ed eguali a quelli del puntamento diretto, si segue una condotta del fuoco, che differisce pochissimo da quella ordinaria. La differenza proviene dal fatto che i comandanti di sezione, non vedendo i risultati del tiro, non possono fare le correzioni in direzione, e quindi nel tiro con puntamento indiretto le variazioni di scostamento devono essere indicate dal comandante della batteria.

Questi dovrà aver presente che gli aumenti d'alzo, oltre ad aumentare la gittata, portano i colpi a sinistra dell'allineamento di base s'egli è sulla sinistra della batteria, a destra se si trova a destra, e che viceversa le diminuzioni d'alzo portano i colpi dalla parte opposta, e ciò in proporzione tanto più grande, quanto più grandi sono le variazioni d'alzo e la distanza dell'allineamento di base dalla batteria.

§ 10. Se l'errore commesso nell'apprezzare l'angolo di sito ha poca importanza nel tiro a percussione, ne ha però molta quando da questa specie di tiro si deve passare a quella a tempo. Perciò in tal caso converrà determinare l'angolo di sito con molta approssimazione, ed in generale, determinato l'alzo col tiro a percussione, fare eseguire successive cariche per sezione, allo scopo di trovare con pochi colpi anche la graduazione della spoletta.

§ 11. Durante l'esecuzione del tiro non occorre riportare i pezzi sempre nei primitivi posti, anzi il farlo generalmente non giova, perchè, incastrando così la coda dell'affusto nel solco ch'essa scava nel terreno, si rende difficile l'operazione del puntamento. Si possono spostare i pezzi nella direzione del tiro avendo cura di evitare gli spostamenti laterali e quelli verticali, specialmente quando i falsi scopi sono molto vicini ai pezzi.

Casi particolari.

§ 12. Talvolta si ricorrerà al puntamento indiretto, perchè una causa momentanea impedisce il puntamento diretto, per esempio, il fumo della batteria o delle batterie adiacenti.

In tal caso tutti i pezzi vengono puntati direttamente al bersaglio una volta; poi, prima di aprire il fuoco, si mettono a posto i falsi scopi dietro ai pezzi ed a distanza conveniente (da 40 a 100 *m*), regolando l'altezza della tacca di mira del regolo di volata di ciascun pezzo in modo che la linea di mira fittizia risulti diretta al falso scopo, mentre quella ordinaria è diretta al bersaglio. Ciò fatto si può aprire il fuoco e puntare, mirando indifferentemente al bersaglio od al falso scopo.

§ 13. Altra volta succederà che il bersaglio sia visibile solo da uno o più pezzi della batteria. In tal caso i pezzi, pei quali il bersaglio è coperto, faranno puntamento indiretto prendendo per allineamento di base il piano di direzione di uno dei pezzi puntati direttamente nel bersaglio; e l'inclinazione da darsi col quadrante si rileverà pure da uno dei pezzi puntati direttamente nel bersaglio.

Esecuzione pratica del tiro a puntamento indiretto

§ 14. Disposti i pezzi in batteria e stimata la distanza del bersaglio, il capitano ordina l'esecuzione del tiro coi soliti comandi indicati nell'apposita istruzione. Così pel tiro a tempo preceduto da quello a percussione comanderà:

Carica per batteria.
Tiro a percussione a ... metri.

Ai quali comandi si eseguiranno tutte le operazioni prescritte dall'istruzione sul tiro, eccetto il puntamento dei pezzi.

Il capitano, visto lo spazio libero dietro alla batteria, comanderà:

Falsi scopi a ... metri,

indicando un numero di metri eguale a 5 volte gli ettometri della distanza (e se lo spazio manca, a 4, 3 od anche 2 volte soltanto).

I numeri due prendono dall'astuccio il regolo di volata e lo uniscono alla mira.

I numeri cinque prendono dall' avantreno del rispettivo pezzo una palina falso scopo e si recano sull' allineamento dei falsi scopi, che verrà stabilito dai numeri cinque dei pezzi d'ala.

I capi di questi pezzi, coadiuvati dai numeri tre e cinque e mediante le rotelle metriche dei rispettivi pezzi, misurano, in direzione perpendicolare al fronte della batteria, all'indietro partendo dalle mire, la distanza comandata, all'estremità della quale lasciano il numero cinque colla palina; quindi insieme al numero tre si recano di corsa al rispettivo pezzo.

Il comandante della batteria fa tracciare l'allineamento

di base dai graduati al suo seguito, i quali, consegnata la rotella del telemetro al comandante della 1ª sezione, si muniscono di almeno due paline di riserva e ne mettono una nell'intersezione dell'allineamento di base con quello delle mire dei pezzi, l'altra nell'intersezione dello stesso allineamento di base con quello dei falsi scopi determinato dai numeri cinque dei pezzi estremi.

Il comandante della 3ª sezione si munisce di un quadrante a livello.

Il comandante della 1ª sezione, coadiuvato da due capi pezzo, uno dei quali della sezione attigua alla sua, fa misurare accuratamente colla rotella del telemetro gli intervalli tra i pezzi e ne prende nota ordinatamente; quindi passando in vicinanza del comandante della batteria riceve da questi l'avvertimento:

Aumento ..... per cento.

Il comandante della 1ª sezione determina gli intervalli dei falsi scopi, li fa misurare e rimanda ai pezzi i numeri cinque successivamente che vengono collocati a posto i falsi scopi. Le paline poste dai graduati nell'allineamento di base sono dai medesimi riportate agli avantreni dei pezzi dai quali furono tolte.

Intanto il capitano comanda:

Inclinazione ..... gradi e .... decimi.

Il comandante della 3ª sezione fissa il livello del quadrante alla graduazione indicata e si reca al pezzo che per primo vien puntato in direzione; dà a questo l'elevazione col quadrante, quindi passa successivamente agli altri pezzi.

I puntatori regolano la posizione della tacca di mira del regolo di volata in modo che la linea di mira fittizia risulti diretta al falso scopo.

Finalmente se qualche pezzo è troppo alto o troppo basso rispetto agli altri, il comandante della sezione, cui appartiene quel pezzo, ne fa correggere l'elevazione nel modo indicato nel § 7, ricordando di alzare la tacca di mira del

regolo di volata, quando il pezzo è situato troppo in alto, e di abbassarla, quando è situato troppo in basso.

Tutti i comandanti di sezione verificheranno (§ 8) se le traiettorie passano sopra all'ostacolo, che impedisce la vista del bersaglio.

§ 15. Quando la batteria è pronta il comandante inizia il fuoco col solito comando:

Dalla destra (o dalla sinistra) un colpo,

e successivamente:

A ..... metri, scostamento ..... millimetri. Un colpo,

e così di seguito fino a che ritiene d'aver determinata la distanza con sufficiente approssimazione e sia giunto il momento di passare al tiro a tempo o di cominciare i gruppi colla granata. Nel primo caso, tenuto conto dell'avvertenza del § 10, comanderà:

Carica per sezione dalla destra (o dalla sinistra).
Tiro a tempo, graduazione ..... metri. Un colpo;

e nel secondo:

Fuoco dalla destra (o dalla sinistra) a ..... metri, scostamento ..... millimetri.

E se vuol distribuire il fuoco nel senso laterale, ordinerà scostamenti diversi a ciascuna sezione.

Dopo ogni sparo i pezzi debbono essere ricondotti approssimativamente nella primitiva posizione, un po' più avanti o più indietro, evitando per quanto possibile gli spostamenti laterali e verticali.

Durante il tiro i comandanti di sezione ripeteranno la verifica indicata al § 8, tutte le volte che, per diminuzioni d'alzo ordinate dal comandante della batteria, diventi incerto il passaggio dei proietti sopra all'ostacolo od alle truppe amiche che lo coronano.

Casi particolari.

§ 16. Nel caso considerato al § 12, il comandante della batteria, prima di aprire il fuoco e dopo che i pezzi sono tutti puntati direttamente al bersaglio, comanda:

Falsi scopi a ..... metri.

Ciascun numero cinque prende un falso scopo e lo porta dietro al rispettivo pezzo, alla distanza comandata (stimandola a vista), nel posto in cui mediante cenni gli indicherà il numero due. Contemporaneamente questi unisce il regolo di volata alla mira e regola la posizione della tacca.

Nel caso considerato al § 13 al comando:

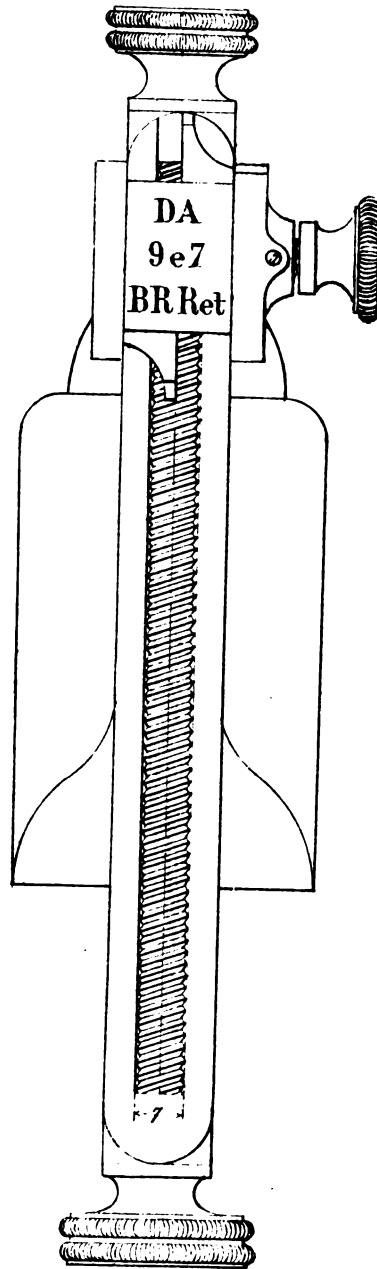
Falsi scopi a ..... metri,

tutti si regolano come è stato indicato al § 14. Però le paline falso scopo dei pezzi puntati direttamente nel bersaglio son poste a sito nel loro allineamento, mediante le indicazioni dei numeri due, come nel caso precedente. Il comandante della 1ª sezione omette di misurare gli intervalli tra i pezzi puntati. Il comandante della 3ª sezione, preso il quadrante, ne fissa la posizione del livello facendo centrare la bolla sopra un pezzo puntato; quindi senza attendere altro comando dà l'elevazione ai pezzi puntati solo in direzione.

§ 17. Terminato il tiro, al comando:

Cessate il foc,

oltre alle operazioni prescritte dall'istruzione sul servizio del pezzo, i numeri due rimettono nell'astuccio il regolo di volata, i numeri cinque di corsa si recano a prendere le paline falso scopo e le rimettono a posto sull'avantreno del pezzo.

CI CANITO
DA
9e7
BR Ret

L'ARTIGLIERIA FRANCESE SECONDO I TEDESCHI

Il maggiore Exner dell'esercito germanico esprime l'opinione che l'opera di riorganizzazione e di riforma delle forze di terra della repubblica francese, cominciata nel 1872, è giunta ora ad una provvisoria epoca di posa. Epperò egli colse questo momento per pubblicare, lo scorso novembre, il libro: « L'esercito francese in tempo di guerra ed in tempo di pace », il quale non poco rumore ha destato nei circoli militari.

Il libro citato, altrettanto chiaro, quanto ordinato, contiene un'analisi minuta dell'esercito francese. In 170 pagine sono esaminati i passi fatti da quell'esercito dal 1872 al giorno d'oggi, la sua attuale organizzazione in guerra ed in pace, la sua forza, il servizio interno e le istruzioni, la tattica delle tre armi, i servizi logistici e di sicurezza, l'armamento, il materiale d'artiglieria, il servizio trasporti in ferrovia, il servizio telegrafico e dei palloni areostatici, ed in ultimo persino la dislocazione dei vari reparti nell'interno della Francia.

Per dare un'idea dell'incessante cura dei francesi per rendersi forti, tolgo le seguenti cifre: per materiale da guerra vennero spesi a tutto il 1887, milioni 2.283 (1 miliardo e 1 4 per armi, materiale d'artiglieria e munizioni, 650 milioni per fortificazioni); durante il 1888 si posero a disposizione del ministro della guerra allo stesso scopo 770 milioni, da ripartirsi in 6 anni; il bilancio ordinario della guerra, aumentato ogni anno, è stato portato pel 1890 a 556 milioni e

mezzo; la spesa per la difesa territoriale, per l'esercito e per la marina, ammontava secondo le statistiche nel 1886 a lire 26,96 per ogni abitante somma questa superiore a quella pagata in qualsiasi altro paese.

E il risultato non è piccolo, poichè oggi la Francia dispone di più di tre milioni di soldati istruiti, e quando la legge 15 luglio 1889 avrà avuto il suo intero effetto, il suo esercito ammonterà a 4 milioni di combattenti, ossia sarà 7 volte maggiore di quello battutosi nel 1870-71.

Opportuna giunge adunque tale pubblicazione, epperò ho creduto non inutile fatica spigolarvi qua e là le più importanti notizie e cifre riguardanti quell'artiglieria, che noi dell'arma abbiamo interesse di conoscere, non solo come vicini, ma perchè possiamo, anche senza farne il confronto colla nostra, trarne utili ammaestramenti.

I. — Sviluppo progressivo dell'artiglieria francese dopo il 1870

Anno 1875.

Colla legge 13 marzo 1875 l'artiglieria francese venne formata in 38 reggimenti su 19 brigate, una per corpo d'armata.

Il 1° reggimento di ogni brigata era formato di 3 batterie a piedi, 8 batterie montate e 2 batterie deposito: il 2° reggimento di 3 batterie a cavallo, 8 montate e 2 deposito.

Inoltre appartenevano all'artiglieria ancora 57 compagnie treno ripartite fra i reggimenti, 2 reggimenti pontieri di 14 compagnie ciascuno, e 13 compagnie operai d'artiglieria e artificieri. In Algeria non vi era costituito nessun speciale riparto d'artiglieria, ma in luogo della 19ª brigata d'arti-

glieria dislocata in Francia, vi erano comandate 12 batterie dei diversi reggimenti.

La forza di una batteria montata era di 4 ufficiali, 105 sottufficiali, caporali e soldati, e 60 cavalli; una batteria a cavallo aveva 2 uomini e 26 cavalli di più.

Anno 1883.

Colla legge 24 luglio 1883 venne data all'artiglieria una nuova formazione.

Col nuovo sistema di difesa, si ritenne necessaria la creazione di un'artiglieria, che avesse il solo compito della guerra da fortezza, la quale artiglieria secondo la legge 1875 era composta di sole 57 batterie (di cui 12 comandate in Algeria) ripartite fra i reggimenti da campagna.

Venne perciò ordinata una completa separazione dell'artiglieria da campagna dall'artiglieria da fortezza; non fu estesa però tale separazione al corpo degli ufficiali. Le 45 batterie a piedi che erano in Francia, e le 57 compagnie treno d'artiglieria destinate al trasporto dei ponti e delle munizioni, vennero sciolte. Furono formati 16 battaglioni d'artiglieria da fortezza. Ai reggimenti d'artiglieria venne data un'altra formazione: il 1° reggimento di ogni brigata venne composto di 12 batterie montate, il 2° di 8 montate e 3 a cavallo.

Anno 1888.

Un ulteriore aumento dell'artiglieria ebbe luogo alla fine del 1888 colla formazione di 12 batterie alpine assegnate ai reggimenti d'artiglieria di divisione della 14ª e 15ª brigata.

Anno 1889.

Nel 1889 si aggiunse una 9ª batteria montata al 2° reggimento di ciascuna brigata, per cui il numero delle batterie esistenti in tempo di pace salì a 480. Ad ogni batteria venne inoltre aggiunto un 3° ufficiale subalterno, ad ogni reggimento un altro *chef d'escadron* (maggiore) e ad ogni brigata un tenente colonnello.

Sistema di difesa della Francia.

L'esperienza fatta nella campagna del 1870-71 relativamente alle piazze forti — 27 delle quali erano cadute nelle mani del nemico e 11 si avevano dovuto cedere alla conclusione della pace — come pure la necessità di coprire con nuove fortificazioni il confine orientale, condussero ad un completo cambiamento del sistema di fortificazione, che venne formato con due grandi linee di difesa ed una posizione centrale.

Come nuovo elemento vennero costrutti dei forti intermedi di sbarramento, opere indipendenti che raggiungono anche l'armamento di 100 cannoni ed una guarnigione di 1000 uomini. Tali forti sono destinati a coprire e sbarrare le strade più importanti, ed a collegare fra loro le grandi fortezze.

La prima linea di difesa comincia al nord presso Verdun, segue, dirigendosi verso sud, il corso della Mosa, passa a Toul nella valle della Mosella e raggiunge al sud il confine della Svizzera; dietro ad essa stanno in seconda linea le fortezze di Reims, Langres e Digione.

Forti al confine germanico.

La fortezza di Verdun è stata trasformata in una piazza forte di primo ordine, mediante la costruzione di forti e di un maggior numero di batterie situati sopra una circonferenza di 40 *km*.

Lo spazio fra Verdun e Toul (70 *km*) è chiuso da 5 forti di sbarramento, dei quali i due posti al nord (*Génicourt* e *Troyon*) hanno soltanto il carattere di sbarramento locale della valle, mentre i forti S. Michel (*camps des Romains*), Liouville e Gironville dominano la pianura ad oriente e la strada che conduce alla montagna, e nello stesso tempo coprono anche i centri ferroviari importanti per una riunione dell'esercito francese sulla riva sinistra della Mosa. La fortezza di Toul con un'estesissima cintura di forti, col forte di sbarramento di Manonvillers spinto innanzi verso oriente (presso Luneville), e colle opere presso Frouard e Pont S. Vincent (al nord ed al sud di Nancy), copre le concorrenti linee ferroviarie e le strade, e segna il passaggio della linea di difesa dalla Mosa all'alta valle della Mosella.

Fra Toul ed Epinal non si trovano fortificazioni; questo intervallo di 35 *km* deve essere difeso da un'armata che ha quei due forti sui fianchi e la Mosella innanzi al fronte.

Epinal non ha cinta, ma è circondata da nove forti giacenti su una circonferenza di 42 *km*. Di là fino a Belfort, forti di sbarramento coprono tutte le strade che conducono dall'Alta Alsazia ai Vosgi e formano il collegamento fra le dette piazze forti.

Belfort sbarra l'apertura larga 5 miglia fra il Giura e i Vosgi (*trouée de Belfort*), il forte presso Monbéliard difende l'ingresso nella valle del Doub.

In terza linea sta Parigi, circondata da una doppia cinta di fortificazioni, le cui opere esteriori, comprendendo uno

spazio di circa 29 miglia quadrate con più di 3 milioni d'abitanti, formano tre grandi campi trincerati, cioè del nord, dell'est e del sud-ovest. Per rendere impossibile di poter investire Parigi come nel 1870 e per assicurare la città stessa da un bombardamento, si estesero le fortificazioni in modo che non ve n'è altro esempio. Una linea d'investimento, posta a 4 *km* dalle opere esterne, dovrebbe raggiungere una lunghezza di 160 *km*.

Volendo dare un giudizio, dice il chiaro scrittore, sul nuovo sistema di difesa, è dubbio se il numero dei forti e delle opere indipendenti non sia troppo grande ed eccedente il bisogno, e se la Francia, senza indebolire sensibilmente l'esercito campale, possa tutti guernirli. poichè almeno nelle fortezze di confine, di fianco all'esercito territoriale, dovrà pur esser impiegata truppa attiva.

II. — Organizzazione dell'artiglieria in tempo di pace e in tempo di guerra

1. — Grandi riparti.

a) *Brigata d'artiglieria:*

SUL PIEDE DI PACE.

Stato maggiore:

1 generale di brigata.
1 capo di stato maggiore,
1 ufficiale d'ordinanza.

Truppe:

2 reggimenti d'artiglieria.

SUL PIEDE DI GUERRA.

L'artiglieria di un corpo d'armata sul piede di guerra è costituita come segue:

1° Comando dell'artiglieria (stato maggiore d'artiglieria),

2° 2 reggimenti d'artiglieria divisionale, ciascuno di 2

gruppi su 3 batterie montate,

3° l'artiglieria di corpo con 6 batterie montate e 2 batterie a cavallo in 3 gruppi,

4° 6 sezioni munizioni d'artiglieria e 2 di fanteria, assegnate all'artiglieria di corpo e alle divisioni di fanteria,

5° il parco d'artiglieria.

Per altri impieghi rimangono a disposizione per ogni brigata 3 batterie montate, oltre a quelle nuove che probabilmente si formerebbero all'atto della mobilitazione.

b) *Divisione di fanteria.*

Una divisione di fanteria ha al quartier generale in tempo di guerra 2 ufficiali d'artiglieria (stato maggiore) ed oltre ai riparti di altre armi:

1 reggimento d' artiglieria (come è indicato sopra alla lettera *a*), alinea 2°),

3 sezioni munizioni, 2 per munizioni d'artiglieria e 1 per munizioni di fanteria.

c) *Divisione di cavalleria autonoma.*

D'artiglieria non vi sono, tanto sul piede di pace, quanto sul piede di guerra, che:

3 batterie a cavallo riunite in gruppo sotto il comando del proprio maggiore.

d) *Corpo d'armata.*

Per quanto riguarda l'artiglieria:

SUL PIEDE DI PACE.	SUL PIEDE DI GUERRA.
1 comandante generale dell'artiglieria (il generale che comanda la brigata d'artiglieria), col capo di stato maggiore e l'ufficiale d'ordinanza, 1 brigata d'artiglieria, col numero del corpo d'armata.	Stato maggiore d'artiglieria: 5 ufficiali ed 1 *garde d'artillerie* (al quartiere generale). L'artiglieria di corpo: 6 batterie montate, 2 batterie a cavallo, 2 sezioni munizioni d'artiglieria, il parco d'artiglieria. Il numero di cannoni di un corpo d'armata è di 120.

2. – Osservazioni.

1° In queste formazioni, per brevità, non abbiamo tenuto conto dei pontieri, che in Francia appartengono all'artiglieria, nè del treno.

2° I 18 corpi d'armata, nell'interno della Francia hanno tutti uguale formazione; in una tal formazione può costituirsi anche il 19° corpo d'armata, dividentesi in pace in 3 divisioni territoriali. Lo stato maggiore d'artiglieria ed i riparti di truppa di quest'arma appartenenti al 19° corpo sono di guarnigione in Francia e sono sostituiti in Algeria da speciali formazioni.

3° Nel territorio della 6ª e 7ª regione (confini orientali), oltre alle truppe del 6° e 7° corpo d'armata vi sono ancora:

Le batterie a cavallo assegnate alla 2ª, 3ª, 4ª e 6ª divisione di cavalleria.

6 batterie montate,
6 battaglioni d'artiglieria da fortezza.

4° 57 delle batterie montate (3 per ogni brigata) già costituite fin dal tempo pace, rimangono disponibili per formare nuove unità in caso di mobilitazione.

5° Un considerevole rinforzo d'artiglieria si ha in caso di guerra dalla marina. In Francia vi sono disponibili da 26 a 28 batterie di marina, alcune delle quali armate con pezzi da campagna e fornite di cavalli. Ogni anno un riparto di truppa di marina con 2 batterie montate prende parte alle manovre autunnali.

3. — **Riparti d'artiglieria.**

L'artiglieria francese consta di:

1° 38 reggimenti d'artiglieria da campagna, numerati dall'1 al 38; 2 reggimenti formano una brigata, che porta il numero del corpo d'armata cui è assegnata.

Il 1° reggimento di ogni brigata ha 12 batterie montate, il 2° reggimento 9 batterie montate e 3 a cavallo; il primo forma in caso di guerra l'artiglieria delle divisioni di fanteria, l'altro l'artiglieria di corpo. Ogni 2 o 3 batterie formano un gruppo posto sotto il comando di un maggiore (*chef d'escadron*).

2° 12 batterie da montagna (batterie alpine), le quali sono assegnate 6 ad ognuno dei 2 primi reggimenti della 14ª e 15ª brigata d'artiglieria.

3° 16 battaglioni d'artiglieria da fortezza ciascuno su 6 batterie.

4° 16 batterie in Algeria, di cui 4 batterie a piedi, 8 da montagna e 4 montate: dipendono amministrativamente dai due reggimenti della 19ª brigata d'artiglieria (8 per ciascuno).

In totale quindi nella formazione di pace:

403 batterie montate,
57 » a cavallo,

20 batterie da montagna,
100 » da fortezza o a piedi.

5° 2 reggimenti pontieri, su 14 compagnie ciascuno.
6° 10 compagnie operai d'artiglieria } negli stabilimenti
7° 3 » artificieri . . . } d'artiglieria.

Inoltre:

L'*état-major particulier de l'artillerie* a cui appartengono tutti gli ufficiali che non sono ai reggimenti, e che sono addetti agli stabilimenti od agli stati maggiori.

Gli stabilimenti d'artiglieria sono:

La sezione tecnica d'artiglieria (commissione per l'esame delle quistioni relative all'artiglieria) (1);

19 scuole d'artiglieria, una per brigata, per il perfezionamento teorico dei sottufficiali (2);

32 direzioni d'artiglieria coi depositi d'artiglieria;
1 scuola centrale degli artificieri;
7 officine d'artiglieria (3);
3 fabbriche d'armi;
1 ispezione e 5 sotto-ispezioni delle officine (4);
1 fonderia di cannoni e
3 commissioni d'esperienze.

---

(1) Non ci sembra esatto annoverare questa *sezione tecnica* fra gli stabilimenti, giacchè essa è istituita presso la direzione d'artiglieria al ministero della guerra allo scopo di esaminare tutte le questioni riguardanti l'artiglieria. Essa riferisce direttamente per tutte quelle meno importanti e sottopone invece, dopo aver presi gli ordini dal ministro, le più importanti all'esame di un comitato consultivo all'uopo convocato. (*Nota della Redazione*).

(2) In queste scuole hanno pure luogo corsi d'istruzione per gli ufficiali subalterni e conferenze pei capitani ed ufficiali superiori della brigata; esse tengono in consegna tutto il materiale di mobilitazione delle batterie senza destinazione fissa. (*Nota della Redazione*).

(3) Sembra che l'autore abbia compreso sotto questa denominazione, oltre agli arsenali, anche il polverificio militare di Bouchet, del quale non fa cenno. (*Nota della Redazione*).

(4) Più propriamente: *ispezione e sotto-ispezioni degli stabilimenti metallurgici*, essendo loro compito di vigilare sulla fabbricazione dei materiali d'artiglieria affidata all'industria privata. (*Nota della Redazione*).

Le truppe e gli stabilimenti d'artiglieria sono ripartiti in 8 circoscrizioni di ispezione generale permanente.

Nella formazione di guerra l'artiglieria di un corpo d'armata consta di:

2 reggimenti d'artiglieria divisionali, ciascuno di 6 batterie montate riunite in 2 gruppi su 3 batterie (1° reggimento della brigata);

artiglieria di corpo di 6 batterie montate e 2 a cavallo (2° reggimento della brigata); le rimanenti batterie di questo reggimento, escluse quelle a cavallo assegnate ad una divisione di cavalleria, trovano impiego in nuove formazioni;

8 sezioni munizioni, 2 per le munizioni di fanteria (N. 1 e 2) e 6 per le munizioni d'artiglieria (dal N. 3 all'8); le sezioni dal N. 1 al N. 4 vengono mobilizzate presso il 1° reggimento della brigata, quelle dal 5 all'8 presso il 2° reggimento;

parco d'artiglieria del corpo d'armata, diviso in 4 sezioni, a cui sono addetti distaccamenti di operai d'artiglieria e di artificieri della forza rispettivamente di 101 e di 15 uomini.

In seguito alla legge 15 luglio 1889 un reggimento di artiglieria da campagna sul piede di pace ha la seguente formazione:

Stato maggiore:

1 colonnello con 3 cavalli,
1 tenente colonnello con 2 cavalli,
5 maggiori ciascuno con 2 cavalli,
1 maggiore relatore con 1 cavallo,
1 ufficiale medico con 2 cavalli,
1 capitano istruttore di equitazione con 2 cavalli,
1 capitano contabile con 1 cavallo,

Ognuna delle 12 batterie:

1 capitano comandante,
1 capitano di 2ª classe,
3 tenenti o sottotenenti,
10 sottufficiali,
8 caporali (*brigadiers*),
5 artificieri,
4 operai in ferro o in legno,
2 maniscalchi,
2 sellai,
2 trombettieri,
70 cannonieri, (le batterie a cavallo 72),
61 cavalli da sella e da tiro, (le batterie a cavallo 87).

1 ufficiale di massa con 1 cavallo,
1 tenente aiutante del capitano contabile con 1 cavallo,
1 assistente medico con 1 cavallo,
3 veterinari ciascuno con 1 cavallo.

Graduati addetti allo stato maggiore (petit-état-major):

7 sottufficiali (aiutanti, artificieri-capi, trombettieri di stato maggiore) con 7 cavalli.

Plotone fuori rango:

13 sottufficiali (capo carreggio con 1 cavallo, sorvegliante del parco, scritturali),
7 caporali (*brigadiers*) } scritturali e operai.
11 cannonieri }

Forza complessiva:

	Ufficiali	Sottufficiali, caporali e soldati	Cavalli
1° reggimento di ciascuna brigata, ...	77	1274	767
2° reggimento di ciascuna brigata	77	1280	845

Fino dal tempo di pace i seguenti riparti hanno una forza maggiore degli altri in uomini e cavalli: le batterie addette alle divisioni di cavalleria, quelle della 6ª brigata d'artiglieria ai confini orientali (oltre all'attacco di 6 pezzi hanno anche quello dei cassoni del 1° scaglione) e le batterie d'Algeria.

Forza di un battaglione d'artiglieria da fortezza.
Stato maggiore:

1 maggiore con 2 cavalli,
1 *capitain-major* con 1 cavallo,
1 tenente contabile con 1 cavallo,
1 tenente ufficiale di massa con 1 cavallo,
1 ufficiale medico con 1 cavallo,
5 sottufficiali (trombettiere, scritturali, ecc.),
5 caporali (*brigadiers*), 5 cannonieri } scritturali ed operai.

Una compagnia:

1 capitano comandante con 1 cavallo,
1 capitano di 2ª classe con 1 cavallo,
2 tenenti o sottotenenti ciascuno con 1 cavallo,
10 sottufficiali,
8 caporali (*brigadiers*),
5 artificieri,
4 operai in legno,
2 trombettieri,
100 cannonieri.

Forza complessiva di un battaglione:

29 ufficiali con 30 cavalli,
190 sottufficiali. caporali e truppa dei quadri,
600 cannonieri.

Forza di una batteria da montagna in Francia.

1 capitano con 1 cavallo,
3 tenenti o sottotenenti con 1 cavallo ciascuno,
10 sottufficiali con 2 cavalli,
8 caporali (*brigadiers*),
5 artificieri,
4 operai in ferro o in legno,
2 maniscalchi,
2 sellai,
3 trombettieri,
122 cannonieri con 26 cavalli e 60 muli.

Forza complessiva:

160 ufficiali, sottufficiali, caporali e soldati con 94 cavalli o muli.

I capitani di 2ª classe dell'artiglieria da campagna e da fortezza hanno impiego in tempo di pace come aiutanti maggiori o negli stabilimenti; all'atto della mobilitazione prendono il comando di batterie di nuova formazione o di depositi munizioni.

Forza e formazione delle batterie ecc sul piede di guerra.

a) *Personale e cavalli.*

	Ufficiali	Sottufficiali e truppa dei quadri	Cannonieri e conducenti	Cavalli da sella	Cavalli da tiro
Batteria montata .	4	42	146	35	128
» a cavallo .	4	41	142	89	128
Batteria da montagna	4	38	188	22	128 (muli)
Batteria da fortezza	4	in totale 250 uomini		5	—
Sezione per munizioni d'artiglieria	3	32	103	22	146
Sezione per munizioni di fanteria	3	32	110	22	162

b) *Carreggio.*

	Pezzi	Carri per munizioni d'artigl.	Carri per munizioni di fant.	Carri da attrezzi	Carri da foraggio	Fucine
Batteria da 80 *mm*	6	9	—	1	1	1
» 90 »	6	9	—	1	1	1
Sezione per munizioni d'artiglieria	[illegible] 1 da 90 mm; [illegible] 58 [illegible] 1 da 90 mm	18	—	1	1	1
Sezione per munizioni di fanteria	—	—	32	1	1	1

Oltre a ciò ogni sezione munizioni d'artiglieria trasporta 3 affusti di riserva.

Il parco d'artiglieria comprende 4 pezzi di riserva, 11 affusti di riserva, 81 carri con munizioni d'artiglieria, 45 con munizioni per fanteria, 3 con munizioni per pistole a rotazione, 3 con cartucce di dinamite e 51 altri carri.

4. — Dislocazione (1).

In massima la brigata d'artiglieria assegnata ad un corpo d'armata, ad eccezione delle batterie a cavallo addette alle divisioni di cavalleria e di alcune batterie comandate nel 6° e 7° corpo d'armata, è dislocata nella regione del corpo d'armata. Soltanto la 19ª brigata sta di guarnigione a Vincennes, invece che in Algeria.

Dei 16 battaglioni d'artiglieria da fortezza 6 stanno al confine orientale, dei quali 8 compagnie a Verdun, 6 a Belfort, 5 a Toul, 4 a Epinal e 3 a Langres; le rimanenti compagnie risiedono in fortezze minori od in forti di sbarramento. Un unico battaglione il 9°. ha tutte le 6 compagnie riunite in un forte (Belfort).

5. — Treno.

Non avremmo dovuto parlare del treno, perchè non appartenente all'artiglieria. Ma poichè nel nostro esercito esso fa parte dei reggimenti da campagna, ne diamo un breve

---

(1) Risulta da recenti notizie che i francesi, in vista della formazione dei due nuovi corpi d'armata tedeschi, hanno intenzione di rinforzare le guarnigioni ai confini orientali e formare un altro 6° corpo d'armata che porterà il numero 6 *bis*.

cenno, rimandando all'opera citata quelli che volessero maggiori ragguagli.

Il *train des équipages* è composto di 20 squadroni: ogni corpo d'armata ha uno squadrone treno; il 19° e 20° sono di guarnigione nel territorio del governo militare di Parigi. Gli squadroni hanno ciascuno 3 compagnie coi numeri 1, 3, 5; in 12 squadroni, vi è anche una 7ª compagnia e in 4 squadroni una 3ª o 5ª compagnia *bis*, le quali sono destinate al servizio nell'Algeria, in Tunisia e nell'Annam. Il numero totale delle compagnie ammonta a 65.

Ogni squadrone ha una forza di 18 ufficiali, 275 sottufficiali, caporali e soldati e 209 cavalli: le compagnie fuori d'Europa hanno una forza maggiore in uomini, cavalli o muli, che non quelle dislocate in Francia.

In tempo di guerra il numero delle compagnie in ogni squadrone viene portato a 6, e si formano le compagnie 2ª, 4ª e 6ª.

Il comando di queste compagnie è affidato ai capitani di 2ª classe, che sono già sotto le armi in tempo di pace.

6. — Milizia territoriale d'artiglieria.

a) *Generalità.*

Secondo le leggi 24 luglio 1873 e 15 luglio 1889 appartengono all'esercito territoriale per 15 anni (dei quali 9 nella riserva dell'esercito territoriale stesso) tutti i soldati che hanno prestato servizio nell'esercito attivo e nella riserva del medesimo.

La riserva dell'esercito territoriale può soltanto essere chiamata quando la forza sotto le armi non fosse sufficiente. Coloro che appartengono alla milizia territoriale sono soggetti a controllo anche in tempo di pace, e vengono chiamati a prestar servizio una volta per la durata di 14 giorni.

I quadri di essa, eccetto il personale occorrente per l'amministrazione, ecc., constano di ufficiali ed impiegati, che hanno ottenuto il loro congedo dall'esercito attivo, (tutti gli ufficiali stanno ancora a disposizione del ministro della guerra per 5 anni dopo che hanno lasciato il servizio), di ex-volontari di un anno e di sottufficiali della riserva che dopo aver superato esami speciali, sono nominati sottotenenti dal Presidente della repubblica.

L'artiglieria, dell'esercito territoriale, come le altre armi, è formata per regione.

I riparti di truppa di milizia territoriale sono impiegati in caso di guerra in servizio di guarnigione; possono però prender parte alla guerra campale, formati in brigate, divisioni e corpi d'armata.

b) *Organizzazione.*

In ciascuna delle 18 regioni è formato un reggimento di artiglieria e ne sono già pronti i quadri in ufficiali.

Nel territorio del 19° corpo d'armata si formano 13 batterie.

I reggimenti d'artiglieria sono numerati col numero del rispettivo corpo d'armata.

Vi è il progetto di formare batterie montate, batterie di sortita, batterie a piedi e sezioni munizioni per l'esercito territoriale. Il numero degli ufficiali disponibili è considerevole; per il 1° reggimento (in Douai) p. e. sono registrati nell'*Annuario* i nomi di 6 ufficiali superiori, 28 capitani e 128 tenenti o sottotenenti.

c) *Esercitazioni.*

Fino dall'anno 1878 hanno luogo annualmente esercitazioni colla milizia territoriale.

Ogni anno è chiamata sotto le armi la metà di due classi

per la durata di 13 giorni; le altre due metà delle stesse classi sono poi chiamate due anni dopo per un tempo uguale. Gli ufficiali e sottufficiali devono presentarsi un giorno prima della classe, i comandanti di compagnia, i contabili, ecc. due giorni prima. Gli uomini di truppa sono chiamati una sol volta in tutta la durata del servizio, gli ufficiali ogni 2 anni.

Nel 1887 furoro chiamate sotto le armi 217 fra batterie e sezioni munizioni.

III — Servizio interno e istruzioni

Le disposizioni di servizio interno per l'artiglieria, come per ogni altra arma, sono contenute in uno speciale regolamento, che non differisce molto dal nostro.

Istruzioni.

I regolamenti del 28 dicembre 1888 e del 28 novembre 1887 contengono tutte le istruzioni dell'artiglieria da campagna trattando tanto dell'istruzione colle batterie attaccate, quanto del servizio delle bocche da fuoco.

Quello del 28 dicembre 1888 contiene anche il cavalcare, il condurre, l'istruzione sui cavalli di rimonta, il caricamento, l'affardellamento, ecc.

I cavalli di 4 anni sono affidati alla cura del capitano istruttore d'equitazione. A 6 anni vengono distribuiti alle batterie per tutti i servizi.

I finimenti sono uguali pei cavalli di volata e di mezzo (con braca); i cavalli sottomano hanno un sellino, a cui è attaccato per le marce un sacco da foraggio colle musette e 4 *kg* di biada, e una borsa con ferri da cavallo. Il cavallo montato ha il morso, il sottomano il filetto.

Tutte le istruzioni sono affidate al capitano comandante la batteria, che ne è completamente responsabile; ai superiori spetta di assicurarsi, in determinate epoche dell'anno, a qual punto le istruzioni si trovino.

L'istruzione a cavallo del conducente si fa prima in semplice filetto senza staffe, poscia con briglia, e quindi si eseguisce scuola del condurre. Uniformità di andature, graduale passaggio da una all'altra ed uniforme modo di tirare dei cavalli, sono il fondamento di quest'istruzione. Nelle marce su terreno piano per risparmiare il cavallo montato si fa sempre tirare il sottomano.

L'intervallo fra i pezzi (misurato da una ruota all'altra) è nelle batterie montate di 13 *m*, nelle batterie a cavallo di 10 *m*.

Per la scuola di batteria, se fatta per manovra, si attaccano 6 cassoni, se per esercitazione di combattimento solo 3.

Alla scuola di batteria fa seguito la scuola di gruppi di batterie.

Tutte le batterie ogni anno prendono parte ad esercizi di tiro, pei quali, di regola, la brigata (2 reggimenti) si riunisce.

Oltre alla scuola di tiro e alle manovre autunnali, alle quali le batterie vanno con 6 pezzi ed alcuni cassoni, in questi ultimi anni si fecero al campo di Châlons delle grandi manovre d'artiglieria. A quel campo venne formata e riunita l'artiglieria di un corpo d'armata in completa formazione di guerra, e si fece anche il tiro a proietto contro bersagli. Tali esercizi servirono a perfezionare i comandanti di grandi riparti di artiglieria, e mostrarono le difficoltà che si incontrano tanto a condurre tali riparti, quanto a dirigerne il fuoco.

Ogni uomo armato di moschetto (1) eseguisce il tiro al

---

(1) Sono armati di moschetto M. 1874: i serventi delle batterie montate, i sottufficiali ed i cannonieri dell'artiglieria da fortezza e dei pontieri.

Sono armati di pistola a rotazione: tutti gli ufficiali, sottufficiali e

bersaglio, così pure i sottufficiali ed i conducenti armati di pistola a rotazione. Finito il tiro al bersaglio, si fa la ripartizione della truppa in 3 classi di tiratori.

IV. — Tattica dell'artiglieria da campo.

a) *Generalità.*

L'unità tattica è la batteria. 3 formano un gruppo (1).

Una batteria in formazione di guerra si compone di 4 ufficiali (fra cui un ufficiale della riserva), 188 sottufficiali, caporali e soldati con 163 cavalli, (una batteria a cavallo 183 uomini con 217 cavalli) e trasporta, oltre a 2 carri per viveri e 1 per bagagli, 18 vetture, cioè 6 pezzi, 9 carri da munizioni, 1 carro da foraggio, 1 carro da attrezzi, 1 fucina da campagna. Le batterie a cavallo addette alle divisioni di cavalleria hanno soltanto 8 carri da munizioni e due carri carichi di cartucce di dinamite e di cartucce per moschetto.

Pel servizio interno il personale, il materiale ed i cavalli sono divisi in 9 squadre *(pelotons de pièces)*. Alle prime 6 appartengono 6 pezzi e 6 cassoni, alla 7ª tre cassoni, all'8ª la fucina ed il carro da attrezzi, alla 9ª il carro da foraggio, il carro per viveri ed il carro per bagagli. Queste 9 squadre vengono raggruppate in 4 sezioni, le prime 3, formate di 2 pezzi e 2 cassoni ciascuna, sono comandate da ufficiali, la 4ª (7ª, 8ª e 9ª squadra) dall'aiutante sottufficiale.

---

conducenti dell'artiglieria da campagna e da montagna, gli aiutanti sottufficiali od i marescialli d'alloggio capi dell'artiglieria da fortezza e dei pontieri od i serventi delle batterie a cavallo.

(1) I gruppi possono essere anche di 2 batterie.

Nota della Redazione.

Nelle marce e nel combattimento la batteria si divide in due parti: batteria di combattimento e traino. La prima in ordine di combattimento si fraziona ancora in batteria di tiro e scaglione munizioni (riparto cassoni), quella è composta dei pezzi e di 3 carri da munizioni, e questo delle rimanenti vetture, escluse quelle del traino.

Una batteria a cavallo ha di regola colla batteria di tiro soltanto 2 carri da munizioni, che però sono indipendenti nei movimenti dai pezzi e stanno sotto ad un proprio comandante.

Riguardo a queste suddivisioni la relazione che precede il regolamento 28 dicembre 1888 dice:

« La grande quantità di munizioni che nelle battaglie future si dovrà consumare, obbliga a mettere a disposizione del capitano tutti i carri da munizioni. Solo quando i cassoni seguono immediatamente la batteria, al momento in cui essa esce dalla colonna di marcia, vi è garanzia che siano sempre a sua disposizione. La batteria di tiro deve potersi muovere a tutte le andature, il traino solo al passo, occorrendo che esso si riunisca alla batteria soltanto al parco. La batteria di tiro deve aver con sè tutto ciò che è necessario per far fuoco; in seconda linea si tiene ciò che può sottrarsi al fuoco ed alla vista del nemico. »

b) *Il pezzo isolato* (1).

Quando il pezzo è riunito all'avantreno, il capo pezzo sta a sinistra del cavallo montato di volata. L'attacco è di 6 cavalli, quelli di mezzo e di timone hanno la braca; i cavalli di mezzo sono attaccati alle tirelle dei cavalli di ti-

(1) Per il servizio di un pezzo occorrono: 1 sottufficiale o caporale e 6 serventi, dei quali 4 stanno ai due lati del pezzo 50 *cm* in fuori della direzione delle ruote, e 2 all'avantreno facendo fronte al pezzo. I serventi vengono numerati: 1° di destra, 1° di sinistra, 2° di destra, ecc. Il 1° di

mone. I serventi stanno o seduti sull'avantreno del pezzo e sul relativo carro da munizioni, o attorno al pezzo, come quando esso è in batteria, facendo fronte ai cavalli. Se una sezione, come nella batteria di tiro, è seguìta da un solo carro da munizioni, i numeri 1 di destra ed i due numeri 3 del 2° pezzo si siedono sul retrotreno del carro da munizioni.

Quando il pezzo è in batteria, i numeri 1 stanno a destra ed a sinistra delle ruote dell'affusto all'altezza del congegno di chiusura, i numeri 2 all'altezza della coda dell'affusto, i numeri 3 dietro all'avantreno. I cavalli fanno sempre fronte al nemico; la distanza dei cavalli di volata dall'affusto è di 15 *m.* Il capo pezzo appiedato sta alla sinistra del pezzo, ed il suo cavallo è tenuto dal conducente di mezzo.

Se il pezzo ha il suo carro da munizioni questo si dispone dietro ad esso a 15 *m* di distanza, e 10 *m* dietro al cassone sta l'avantreno del pezzo. In una batteria a cavallo il pezzo è diviso in tre scaglioni: pezzo, 15 *m* dietro l'avantreno, 4 *m* dietro a questo i cavalli a mano, e dietro a questi ultimi, ad 1 *m* di distanza, il carro da munizioni.

c) *Posizioni, formazioni e movimenti delle batterie.*

Una batteria attaccata può essere disposta in ordine aperto (13 *m* d'intervallo fra pezzo e pezzo nelle batterie da campo, 10 *m* nelle batterie a cavallo) o in ordine chiuso, con 3 *m* d'intervallo. Il capitano, seguìto dal trombettiere, sta 10 *m* davanti al centro della batteria, non è però costretto a rimanere in quel posto; i capi-sezione stanno al centro della propria sezione all'altezza dei cavalli di volata.

---

sinistra e i secondi di destra siedono sull'avantreno del pezzo, gli altri sull'avantreno del relativo carro da munizione.

Le batterie a cavallo hanno 8 serventi per pezzo, due dei quali tengono i cavalli degli altri. Il servizio del pezzo è semplice.

Nelle batterie a cavallo, invece, nella formazione ad intervalli serrati e senza cassoni, i capi-sezione stanno 1,50 *m* innanzi ai cavalli di volata. Dietro a ciascuna sezione sta un sottufficiale, che sostituisce all'occorrenza il comandante, e sorveglia l'esecuzione degli ordini.

Quando i pezzi sono in batteria, i capi-sezione (a piedi) stanno al centro dello spazio fra i propri pezzi, il capitano di regola sta ad un'ala della batteria.

Le formazioni in colonna possono essere per pezzo o per sezione, in ordine aperto o chiuso.

Una batteria sul piede di guerra può prendere le seguenti formazioni:

1° Formazione di riunione, — 4 linee di vetture a 3 *m* di distanza ed eccezionalmente ad 1 *m*, — in 1ª linea i pezzi, in 2ª sei carri da munizioni, in 3ª altri 3 carri da munizioni, il carro da attrezzi e la fucina, in 4ª il carro da foraggio e le vetture rimanenti.

2° La formazione di marcia, — colonna per pezzo o per sezione, — è diversa se in vicinanza del nemico o no; nel primo caso si deve poter passare alla formazione di combattimento senza perdita di tempo, e lo scaglione munizioni (riparto cassoni) segue la batteria di tiro; i serventi di regola nelle batterie di battaglia sono montati, nelle batterie a cavallo sono a cavallo dietro ai pezzi. Nel secondo caso ogni pezzo è seguito dal carro da munizioni, la 4ª sezione sta in coda alla colonna, i serventi marciano riuniti in testa nelle batterie montate, e dietro ai carri da munizioni nelle batterie a cavallo.

3° Nella posizione d'aspetto la batteria si dispone su due linee: batteria di tiro e scaglione munizioni; quest'ultimo segue la batteria ad una distanza tale che non possa mai esser diviso da essa e che non debba mai retrocedere quando la batteria prende posizione.

4° Nella formazione di combattimento i pezzi in batteria stanno in linea ad intervallo aperto, dietro ad essi 3 carri da munizioni e dietro a questi gli avantreni nelle batterie montate; nelle batterie a cavallo gli avantreni

stanno dietro ai pezzi ed i carri da munizioni in 3ª linea: fra queste due linee stanno i cavalli a mano. Il riparto cassoni si dispone al coperto a non più di 500 *m* dietro alla batteria ed in località dalla quale il suo comandante, l'aiutante sottufficiale, possa vedere la batteria e tenersi in qualsiasi circostanza in comunicazione con essa.

Quando le contingenze del combattimento lo permettono, gli avantreni e le pariglie dei carri da munizioni sono mandati indietro al coperto, ma a non più di 250 *m* dalla linea di fuoco.

La presa di posizione è preceduta normalmente da una ricognizione fatta dal capitano a cavallo, che segna la posizione del centro della batteria. Questa viene condotta in posizione dal tenente più anziano. Intanto si misurano col telemetro le distanze principali.

I movimenti si fanno al passo, al trotto od al galoppo; le batterie montate possono far uso solo eccezionalmente del galoppo nel prendere posizione, negli spiegamenti e nei cambiamenti di direzione, quando il terreno si presti a tale andatura.

La batteria deve sempre essere condotta in posizione formata in linea e di regola prima di levare gli avantreni si deve far una marcia in battaglia di 60 *m* al trotto, o di 100 *m* al galoppo. I movimenti in avanti debbono essere fatti a celere andatura, quelli in ritirata debbono essere cominciati al passo, e non si può prendere il trotto se non dopo aver oltrepassata la prima linea di fanteria.

Nel prendere posizione di combattimento *(ordre en bataille)* i tre carri da munizioni si fermano subito al comando del capitano, i pezzi continuano ad avanzare per 15 *m* nelle batterie montate, per 30 nelle batterie a cavallo; si mettono in batteria i pezzi, e le pariglie con gli avantreni con due dietro fronte a sinistra si dispongono dietro ai carri da munizioni, nelle batterie montate, dietro ai pezzi, nelle batterie a cavallo.

d) *Formazioni e movimenti dei gruppi di batterie.*

Il gruppo è composto di 3 batterie (nelle batterie a cavallo dell'artiglieria di corpo di 2) ed è comandato da un maggiore (*chef d'escadron*), il quale è seguito da 3 sottufficiali (*agents de liaison*) e da un trombettiere.

Le formazioni dei gruppi sono:

1. La linea, (intervallo 28 *m*).
2. La linea di colonne, (le batterie in colonna di sezione con 86 *m* d'intervallo una presso all'altra).
3. La massa, (formazione come la precedente, ma con soli 23 *m* d'intervallo).
4. La colonna aperta, (le batterie in linea a 14 *m* di distanza una dietro all'altra).
5. Colonna di sezione, (le batterie in colonna di sezione una dietro all'altra).
6. Colonna per pezzo.

In posizione tutte le batterie possono essere sulla stessa linea o scaglionate; in quest'ultimo caso la distanza fra gli scaglioni deve essere almeno uguale all'intervallo.

Nel passaggio da una formazione all'altra i capitani conducono la batteria nella nuova posizione per la via più breve.

Nelle marce in vicinanza al nemico le batterie di tiro stanno in testa alla colonna, gli scaglioni munizioni (riparti cassoni) riuniti seguono a 30 *m* di distanza sotto il comando d'un ufficiale. Quando le batterie prendono posizione, i cassoni si pongono a non più di 500 *m* di distanza e possibilmente al coperto dalla vista del nemico. Ogni scaglione si mantiene in comunicazione colla propria batteria di tiro, e la segue quando cambia posizione.

Alle dette formazioni di un gruppo, si aggiungono le formazioni di due o più gruppi sotto uno stesso comandante,

ossia, la linea e la colonna in massa, i gruppi in massa uno presso all'altro o l'uno dietro all'altro.

I movimenti del gruppo o dei gruppi per avanzare o retrocedere sono in generale fatti per scaglioni di batterie o di gruppi.

e) *Combattimento dell'artiglieria.*

1. — *Principî generali.*

Nel combattimento di divisione o di corpo d'armata l'impiego dell'artiglieria è fatto in generale per gruppi, eccezionalmente per batteria. Il tiro a distanze superiori a 2500 *m*, a causa della difficoltà d'osservazione e della poca efficacia, è da evitarsi, quando non si presentano bersagli grandi e ben visibili. L'artiglieria deve ordinariamente schivare la zona di fuoco efficace della fucileria; nei momenti decisivi però e contro un nemico già scosso essa deve avanzare fino a 500 o 600 *m*, e far fronte al fuoco della fanteria.

Le batterie avanzano in battaglia ad intervalli aperti; nelle posizioni possono essere disposte, o una vicina all'altra od a scaglioni. Ogni batteria deve battere un bersaglio situato di fronte e non deve presentare il fianco all'artiglieria nemica. I cambiamenti di posizione debbono essere fatti per scaglioni, per non interrompere il fuoco. Prima di cambiare posizione. i pezzi debbono essere caricati. La massima efficacia si raggiunge concentrando il fuoco in un punto, e le batterie che tirano contro lo stesso bersaglio, debbono essere poste sotto uno stesso comando.

L'artiglieria deve essere ripartita in modo nella linea di battaglia da poter secondare energicamente l'azione delle truppe, alle quali è assegnata ed essere all'occorrenza protetta dalle medesime. Ogni linea d'artiglieria viene protetta alle ali da fanteria o da cavalleria, la quale osserva anche

il terreno avanti alla fronte. A tal'uopo trattandosi di linee d'artiglieria di lunghezza superiore a 500 *m* si spingono in avanti dei distaccamenti.

La difficoltà d'impiego dell'artiglieria nel combattimento sta nella riunione a tempo opportuno di un gran numero di batterie nella posizione conveniente per agire allo stesso scopo.

2. — *Offensiva.*

« Solo coll'offensiva si possono avere effetti decisivi. » Principale compito dell'artiglieria è la preparazione dell'assalto della fanteria. Prima però debbono essere sopraffatte le batterie nemiche, per cui conviene impiegare quanto prima è possibile tutta la forza d'artiglieria riunita insieme. Solo dopo di ciò l'artiglieria, e specialmente la divisionale, appoggia l'azione delle altre armi.

L'artiglieria dell'avanguardia apre il combattimento, prendendo posizione su quell'ala dell'avanguardia stessa, ove più tardi verrà a spiegarsi la fanteria del grosso, ed inizia la lotta contro l'artiglieria nemica, soccorsa al più presto possibile dalle batterie del grosso: lotta che sarà rapidamente ultimata e decisa e che avviene fuori della zona d'efficacia della fucileria, alle distanze da 1200 a 1500 *m*. La preparazione dell'assalto ha luogo concentrando il fuoco sul punto d'irruzione; la lotta contro l'artiglieria nemica però deve continuare all'occorrenza, destinando all'uopo alcune batterie. Se la fanteria avanza all'assalto, alcune batterie la devono accompagnare, spingendosi fino a 600 *m* dalla posizione nemica.

Le batterie destinate in antecedenza a tale scopo, non devono attendere nessun comando, ma si avanzeranno quando la 3ª linea di fanteria sarà giunta alla loro altezza. Nell'ultimo periodo della lotta vicina non si deve più far conto sui comandi, ma « la iniziativa diventa il principale compito di ogni comandante. »

Se il nemico si ritira, alcune batterie lo inseguono arditamente; l'essenziale è di agire presto e con decisione.

Se l'assalto è respinto, tutte le batterie concentrano il fuoco sulle truppe nemiche per impedire il loro avanzare e facilitare la raccolta della propria fanteria. Le batterie più avanzate rimangono ferme, accolgono la fanteria scossa e respinta e si ritirano con essa.

Quando il corpo d'armata è riunito, l'artiglieria di corpo di regola prende posizione tra le due divisioni e deve subito spiegare tutta la sua forza per decidere al più presto la lotta d'artiglieria. Il comando è preso dal generale d'artiglieria, il quale avrà ai suoi ordini anche le batterie divisionali; queste ultime però all'assalto della fanteria, ritornano a disposizione delle proprie divisioni.

Se un corpo d'armata marcia su una strada e la divisione di testa entra in combattimento, l'artiglieria della divisione che sta dietro deve venir portata avanti per poter prender parte alla lotta d'artiglieria. Lo stesso deve farsi anche dalle batterie dei corpi e delle divisioni tenuti in riserva, appena arrivano sul campo di battaglia.

3. — *Difensiva.*

« La difensiva si prende sempre per debolezza morale o materiale; alla prima occasione deve però cambiarsi in offensiva, e per ottenere ciò, la difesa ha i mezzi nella lotta d'artiglieria, cercando di costringere il nemico ad arrestarsi. »

In generale prima di cominciare il combattimento, le truppe della difesa stanno coperte dietro alle posizioni da occuparsi e sotto la protezione di riparti spinti innanzi, dei quali in generale non fa parte artiglieria. I comandanti di questi riconoscono il terreno e le comunicazioni sia in avanti, che all'indietro, e determinano le principali distanze. Se il tempo e le circostanze lo permettono, non si deve trascurare di costrurre ripari in terra per pezzi e serventi.

Soltanto quando il nemico spiega forze maggiori devono essere fatte avanzare alcune batterie, che però possono aprire il fuoco soltanto al comando del comandante le truppe; quando le batterie e la massa di fanteria sono entrate nella zona di tiro efficace, allora tutta l'artiglieria entra in azione. Se la difesa ha il sopravvento nella lotta d'artiglieria, si deve tosto passare alla contro-offensiva.

Durante l'attacco le masse di fanteria nemica sono il principale bersaglio, tuttavia deve essere mantenuto un fuoco vivo anche contro le batterie nemiche, che battono il punto d'irruzione. Se però l'attaccante si avvicina, unico compito dell'artiglieria deve essere di far fuoco sulle truppe, che muovono all'assalto, per respingerle.

Se l'assalto è respinto, l'artiglieria della difesa continua il proprio fuoco vivamente e prende parte all'inseguimento; se invece riesce, le batterie mantengono il proprio posto fino all'ultimo istante. La ritirata si effettua a scaglioni, prendendo posizioni successive; l'artiglieria si sacrifica in caso di bisogno, perchè la fanteria possa sfuggire all'inseguimento.

4. — *Il fuoco dell'artiglieria.*

A distanze maggiori di 2500 *m* si fa fuoco solo contro bersagli estesi a cagione della difficoltà d'osservazione. Le tavole di tiro contengono i dati fino a 7000 *m*.

L'artiglieria da campagna ha un unico proietto (fatta astrazione della scatola a metraglia, che s'impiega a non più di 600 *m*), lo shrapnel *(obus à mitraille)*. Non è certo però che nel caricamento del materiale le granate sieno state del tutto sostituite da shrapnels come erasi progettato.

Prima o durante la presa di posizione il capitano determina la distanza, o col telemetro del quale è provvista ogni batteria, o coll'aiuto della carta topografica, o stimando la distanza a vista o col suono. Indica poscia ai comandanti di sezione il bersaglio, e come deve essere distribuito

il fuoco. Ad un'ala della batteria il capitano ha a sua disposizione un cannocchiale a lunga portata montato su sostegno.

Il fuoco si può eseguire per pezzo da un'ala, a salva di batteria, di mezza batteria o di sezione.

L'aggiustamento del tiro si fa colla forcella: la forcella stretta *(fourchette serrée* — 30 *m)* si determina impiegando la vite di mira.

Con un giro di vite di mira, corrispondente a 7 *mm* d'alzo, si aumenta o si diminuisce la gittata di circa 200 *m*. alle distanze da 1000 a 2000 *m*.

Il tiro si comincia a percussione. Determinata la forcella stretta, si fa fuoco a tempo alla distanza trovata; se 4 colpi vanno a terra o scoppiano troppo alti, si accorcia o si aumenta la durata di $^2/_{10}$ di secondo: se su 4 colpi si osserva un numero eguale di scoppi in aria e di scoppi a terra, si allunga o si accorcia ancora la durata di $^1/_{10}$ di secondo.

Il tiro di una batteria è aggiustato quando su 8 colpi, 2 od al più 3 scoppiano a terra.

Contro bersagli scoperti si prosegue il tiro adottando l'alzo corrispondente alla distanza minore della forcella: contro bersagli coperti e profondi il tiro (*tir d'ensemble*) si continua prendendo quello corrispondente alla distanza maggiore. L'intervallo di scoppio che si deve procurare di ottenere è da 10 a 60 *m*, l'altezza di scoppio da 4 ad 8 *m*.

Anche nei gruppi l'aggiustamento si eseguisce per batteria. Se ciò non fosse possibile, p. e. quando le batterie entrano in azione contemporaneamente ed in speciali circostanze, l'aggiustamento ha luogo sotto la direzione del maggiore con salve di batteria e di mezza batteria.

Alla fine di maggio 1899 è stata pubblicata una nuova istruzione sul tiro delle artiglierie da campagna, essa non contiene però disposizioni molto diverse dalle sopra enunciate.

5. — *Rifornimento delle munizioni. Servizio degli avantreni e dei carri da munizioni.*

Il comandante il riparto cassoni (o scaglione munizioni) è responsabile che la batteria di tiro, in qualunque momento non manchi di munizioni; ogni pausa del combattimento deve essere utilizzata per condurre alla batteria munizioni, materiali, cavalli e serventi. I pezzi devono sempre essere conservati in istato di poter marciare e combattere, anche a costo che ne soffra lo scaglione munizioni.

Quando le munizioni dei cassoni della batteria di tiro sono in gran parte consumate, il capitano ne ordina il rifornimento, per mezzo dei cassoni dello scaglione munizioni; questi vanno dietro ai pezzi di numero pari ed i cassoni vuoti fanno ritorno allo scaglione. Se non vi sono le pariglie in batteria si attaccano ai carri vuoti quelle dei cassoni mandati dallo scaglione.

Si dovrà curare che il riparto cassoni sia rifornito in tempo coll'inviarvi carri da munizioni dalle sezioni munizioni. Per la trasmissione degli ordini s'impiegheranno sottufficiali a cavallo, da inviarsi dalla sezione munizioni allo scaglione. I cassoni delle sezioni munizioni scaricano le loro munizioni nei carri degli scaglioni e poscia tornano indietro.

Le sezioni munizioni che giungono sul campo di battaglia, si dispongono possibilmente in posizioni coperte a circa 1500 *m* dietro alla linea d'artiglieria, in vicinanza di strade, o eccezionalmente su di esse, in colonna per pezzo, sul lato destro. In caso di combattimento favorevole, le sezioni vengono innanzi e seguono i riparti di truppa a cui sono addetti. Le sezioni munizioni possono fornire alle batterie uomini, cavalli, e materiali solo dietro ordine del comandante l'artiglieria e devono in caso di ritirata o quando minaccia esito sfavorevole al combattimento, essere mandati

in una nuova posizione retrostante, dove non possano essere d'incaglio ai movimenti delle truppe.

Per far conoscere da lontano la località in cui si trovano le sezioni munizioni, esse sono provviste di bandiere quadrate di colore azzurro e di lanterne con dischi dello stesso colore.

Il secondo scaglione munizioni (parco d'artiglieria) segue di regola il corpo d'armata ad un giornata di marcia. In una marcia in avanti e dopo un combattimento con esito favorevole, il parco avanza fino a 10 o 12 *km* dietro alle truppe, per rendere possibile il rifornimento delle munizioni nel giorno stesso; in caso diverso, occorrendo egualmente rifornire di munizioni le sezioni munizioni, basta che a detta distanza rimanga una parte del parco.

È importante sottrarre i cavalli e gli avantreni dai colpi del nemico. È indicato perciò di mandarli indietro, quando si preveda che la batteria debba stare lungo tempo in posizione, come per esempio durante la lotta d'artiglieria o in una posizione difensiva ecc. In tal caso presso la batteria di tiro rimangono soltanto i tre cassoni senza pariglie.

Mentre le batterie avanzano, gli scaglioni munizioni si distaccano dalle batterie di tiro; le loro posizioni debbono essere scelte a 500 *m* al massimo dietro alla posizione di fuoco, in modo che il terreno frapposto non sia impraticabile e possano essere continuamente mantenute le comunicazioni.

I traini delle batterie rimangono fuori del campo di battaglia e cercano di riunirsi alle batterie appena è possibile.

f) *Impiego delle batterie a cavallo nelle divisioni di cavalleria.*

Compito principale dell'artiglieria, in un combattimento di cavalleria, è la preparazione del combattimento stesso per mezzo di un fuoco vivo, eseguito da una posizione da cui si possa vedere il terreno dove avviene l'urto. La posizione

di combattimento si dovrà scegliere 300 o 400 *m* lateralmente e avanti alla propria cavalleria, assumendo preferibilmente la formazione a scaglioni coll'ala esterna avanzata.

Il fuoco deve aprirsi al più presto possibile, e non più tardi del momento in cui la cavalleria si spiega per muovere all'assalto, tirando contro gli squadroni di 1ª linea. Quando avviene l'urto, il fuoco si deve dirigere contro le riserve e contro le batterie nemiche.

In generale le 3 batterie a cavallo d'una divisione debbono sempre stare unite; sono da evitarsi i cambiamenti di posizione e la presa di posizioni, che possono riuscire di impaccio ai movimenti della cavalleria.

In marcia, le batterie stanno col grosso dietro i primi squadroni, da cui rimangono protette.

Le batterie hanno seco soltanto i pezzi, tutto il rimanente carreggio rimane cogli scaglioni munizioni, o col traino del reggimento divisionale.

Nel combattimento il comandante la divisione ha a sua disposizione l'artiglieria della propria divisione. Le batterie possono prestare specialmente utili servizi coll'entrare in azione alle ali della linea, o col proteggere queste dagli attacchi nemici.

Nell'inseguimento esse dovranno avanzare ai fianchi od alle spalle del nemico; in ritirata dovranno mantenere intrepide le loro posizioni per coprire i movimenti delle altre truppe (1).

Genova, 22 dicembre 1889.

ETTORE OPPIZZI.
Capitano d'artiglieria.

(1) Si ritiene inutile aggiungere a quanto precede le informazioni relative al materiale contenute nel pregevole libro del maggiore Exner, poichè le notizie, che su tale oggetto possono riuscire d'interesse ai lettori, si trovano raccolte nella parte 4ª del nostro *Manuale d'artiglieria*, recentemente pubblicata. *(Nota della Redazione).*

Miscellanea e Notizie

MISCE

TABELLA *dei coefficienti di elasticità e di resistenza per il fe*… *pag. 18 a pag. 38 ed* *il* Giornale dell'unione degli ingegne…

MATERIALE	Modulo di elasticità per trazione e pressione E	Modulo di elasticità per scorrimento trasversale G	Carico di rottura stabilr. in caso di			
			trazione K_z	pressione K	flessione K_b	scorrimento o torsione T
Ferro fucinato in verghe [1]	2000000	800000	3800	3800	5000	350
Ferro laminato ‖	2000000	800000	3300	—	—	240
» » ⊥	—	—	3000	—	—	—
Acciaio Bessemer	2150000	860000	5500	—	8000	4[illegible]
Acciaio fuso	2150000	860000	7500	—	—	—
Acciaio fuso per molle, non temperato	2150000	860000	—	—	—	—
Acciaio fuso per molle, temperato .	2150000	860000	—	—	—	—
Ghisa	diminuisce col crescere dell'allungamento, in media					
	1000000	400000	1250	7500	— (5)	15
Bronzo fosforoso [4]	950000	380000	4000	—	—	—
Bronzo da cannone [4]	700000	280000	2000	—	—	—
Rame laminato battuto	1110000	440000	—	—	—	—

‖ in senso parallelo alle fibre.
⊥ in senso normale alle fibre.

.ANEA

rciaio, il bronzo ed il rame (*Ved.* Bach, Elementi di meccanica *da* deschi, *1888*, *pag. 193 e seguenti e pag. 1089 e seguenti).*

Limiti di elasticità				Sforzi ammissibili														
trazione	pressione	flessione	torsione	trazione k_z			pressione k		flessione k_b			scorrimento k_s o recisione			torsione k_d		
K'	K''	K'''	t'	a	b	c	a	b	a	b	c	a	b	c	a	b	c
[illegible]	1400	—	—	900	600	300	900	600	900	600	300	720	480	240	360	240	120
—	—	—	—	900	600	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	720	480	240	—	—	—
[illegible]	3000	3000	1450	1350	900	450	1350	900	1350	900	450	1080	720	360	540	360	180
—	—	—	1450	1500	1000	500	1500	1000	1500	1000	500	1200	800	400	600	400	200
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3600	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4300 (²)	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	300	200	100	900	600	—	—	—	—	160	—	150	100	50
[illegible]	—	—	—	750	500	250	—	—	(³) 750	(³) 500	(³) 250	—	—	—	(³) 300	(³) 200	(³) 100
[illegible]	—	—	—	300	200	100	—	—	300	200	100	—	—	—	—	—	—
[illegible]	1400	—	—	900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

SCHIARIMENTI PER L'INTELLIGENZA DELLA TABELLA.

Quando il carico di rottura è stabile, gli sforzi ammissibili sono quelli compresi nelle colonne *a*.

Quelli compresi nelle colonne *b* corrispondono ad un carico di rottura qualsiasi, spesso variabile, e tale che le tensioni risultanti variano alternativamente crescendo costantemente da 0 fino ad un valore grandissimo e poscia diminuendo di nuovo fino a zero (p. es. allungamento ripetuto, flessione ripetuta, torsione ripetuta in una data direzione).

Gli sforzi compresi nelle colonne *c* corrispondono ad un carico di rottura qualsiasi, spesso variabile, e tale che le tensioni risultanti variano alternativamente, crescendo in modo costante da un valore grandissimo negativo fino ad un valore grandissimo positivo, eguale al primo in valore assoluto, e quindi diminuendo nuovamente (p. es. flessione ripetuta e torsione ripetuta in direzioni opposte ecc.).

Per i cimenti intermedi si possono prendere anche i valori intermedi corrispondenti ai limiti delle tensioni.

Per la costruzione di parti, che devono resistere a forze vive, si deve stabilire un calcolo a parte, tenendo conto speciale del modo particolare con cui il materiale è cimentato e diminuendo il carico di rottura ammissibile.

(1) Per ferro eccellente di fucina i carichi di rottura indicati possono aumentarsi fino ad un terzo di più del loro valore, finchè però le maggiori deformazioni, che ne risultano, sono nel loro complesso conciliabili con lo scopo, a cui è destinato il corpo che si considera. Nel caso che si tema che la deformazione totale oltrepassi il limite massimo, ritenuto ammissibile per lo scopo speciale del corpo che si considera, allora è necessario partire dal limite ora accennato. Solo in casi semplici è possibile stabilire tale limite per mezzo del carico di rottura ammissibile.

(2) Wöhler ritiene che, essendo costante la tensione di molle temprate per vagoni di ferrovia e pari in cifra tonda a 6500 *kg* è ammissibile che tale tensione possa oscillare fra 6500 e 8600 *kg*.

(3) Per ghisa lavorata vale la formola

$$k_b = 1{,}2 \sqrt{\frac{e}{z_0}} \cdot k_z$$

in cui e è la distanza della fibra più fortemente tesa dall'asse delle fibre invariabili, z_0 è la distanza dallo stesso asse del centro di gravità della sezione retta che trovasi da una parte dell'asse stesso.

Per la sezione retta rettangolare si ricava dalle esperienze (Vedi *Giornale dell'Unione degli ingegneri tedeschi*, 1888, pag. 1094)

$$k_b = 1{,}73\ k_z$$

e per la sezione retta circolare

$$k_b = 2{,}15\ k_z$$

Per ghisa grezza le esperienze dànno per k_b un valore fino a $^1/_6$ più piccolo del precedente (Vedi giornale suaccennato, 1889, n. 8).

Per ghisa di ottima qualità, le cui condizioni garentiscono che le tensioni sono minime e la densità è perfetta, i valori indicati per gli sforzi ammissibili possono essere aumentati fino ad un terzo di più del loro valore.

Per ciò che riguarda la dipendenza del modulo di elasticità della ghisa dalla tensione e dall'allungamento, vedi giornale già citato, 1887, pag. 222, e 1888 pag. 194 e seguenti.

(4) Qualora sia possibile ed ammissibile di aumentare per mezzo di operazioni meccaniche il limite di elasticità, gli sforzi ammissibili possono essere aumentati della metà.

MITRAGLIERA AUTOMATICA MAXIM.

Com'è noto, in questa mitragliera si utilizza la forza viva di rinculo per produrre i movimenti necessari alla carica e sparo. Nelle tavole 1ª e 2ª è rappresentata la mitragliera di ultimo modello, che figurava all'esposizione di Parigi.

La mitragliera consta essenzialmente di due parti: una parte mobile che rincula dopo lo sparo, ed una parte fissa che fà da sostegno a quella mobile.

La parte mobile comprende: la canna, il distributore, la piastra di scatto, la biella con manovella, la leva con braccio ricurvo e manubrio montato sull'albero della manovella, ed un'armatura che sostiene le diverse parti.

La canna è collegata all'armatura *g* mediante un ingrossamento posteriore di forma prismatica: il distributore *c* costituisce la parte anteriore della piastra di scatto e può scorrere sulla medesima dall'alto al basso e viceversa; scende in basso per proprio peso allorchè nel movimento di rinculo si disimpegna dalle guide fisse *h*, s'innalza invece, quando il congegno ritorna a posto, in virtù di una leva *r*, sulla quale agisce la biella per mezzo di un risalto *o*. Il movimento di discesa sollecitato, ove occorra, dalla molla *n* assicurata al coperchio della scatola di culatta, è

limitato da appositi risalti dell'armatura *g*; il movimento di salita è limitato da una sporgenza della piastra di scatto e dal coperchio. Il distributore ha l'ufficio di alimentare la mitragliera, di estrarre i bossoli sparati e di promuoverne l'espulsione attraverso un tubo di scarico *v*; è munito all'uopo di ganci a molla che hanno presa sull'orlo delle cartucce, e di incastri laterali, nei quali esse si impegnano. La piastra di scatto comprende nel suo interno: un percussore P foggiato a punta con due incavi, uno anteriore per la branca del mollone M, l'altro posteriore per il dente della noce N, uno scatto ordinario S ed uno scatto di sicurezza *s*: sul primo agisce il mollone stesso, sul secondo una piccola molla. La piastra di scatto per mezzo di un braccio a forchetta *i* si collega alla biella con manovella *l*; l'unione è fatta a vite interrotta in modo che la piastra di scatto si possa togliere e rimettere con tutta prontezza. L'albero della manovella *l* attraversa i due fianchi della scatola dove è racchiuso il meccanismo, che presentano all'uopo due feritoie oblunghe, e sporge esternamente; sulla destra riceve una leva L con braccio ricurvo e manubrio, sulla sinistra porta un braccio *e*, che mediante una catena si collega ad una robusta molla spirale *m* assicurata e protetta da una cuffia metallica; la potenza della molla *m* può essere regolata mercè una vite collocata sul dinanzi. L'armatura *g* collegata alla canna sostiene le diverse parti ed è guidata nel rinculo da appositi risalti della scatola di culatta. Mentre il complesso del sistema rincula semplicemente di 25 *mm* circa, la piastra di scatto, in virtù della biella con manovella, si porta indietro della quantità necessaria perchè il distributore possa funzionare. Ecco in che modo ciò avviene.

Quando l'arma è pronta per lo sparo, la piastra di scatto è mantenuta aderente alla canna dalla biella con manovella; in questa posizione l'albero della biella e quello della manovella si trovano sul prolungamento l'uno dell'altro ed un poco al di sopra dell'asse della canna, sicchè la culatta non si può aprire se la manovella non si abbassa. Il movimento di abbassamento della manovella, non potendo essere determinato dall'esplosione della carica, ne consegue che tutto il sistema dopo lo sparo rincula; però dopo un tratto di circa 25 *mm* il braccio ricurvo della leva L, portato esternamente a destra dall'albero della manovella, incontra un risalto fisso alla scatola di culatta; l'arresto improvviso che ne risulta determina la rotazione in basso della manovella, e quindi lo spostamento retrogrado della piastra di scatto, nel mentre che il braccio *e* di sinistra girando mette in tensione la molla spirale *m*. Nell'abbassarsi della manovella il braccio *i* che la collega alla piastra di scatto agisce sulla parte sporgente della noce N, la quale ruotando porta indietro il percussore, comprimendo il mollone; lo scatto S, impegnandosi col suo dente nella tacca della noce, mantiene il percussore armato. Il distributore nel retrocedere della piastra estrae dal nastro di alimentazione N′ una cartuccia e tira fuori dalla camera il bossolo sparato: al termine della corsa, non

più sostenuto dalla guida fissa *h*, scende in basso; in questo movimento la cartuccia buona è portata in direzione della canna ed il bossolo sparato in corrispondenza del tubo di scarico *v*. Subito dopo per effetto della molla *m*, che tende a riprendere la sua posizione, la manovella s'innalza e risospinge a posto la piastra di scatto; la cartuccia viene allora introdotta nella canna, mentre il bossolo è spinto nel tubo di scarico, dove rimane trattenuto da una molla, affinchè non possa ritornare indietro, se l'arma è inclinata in basso; al termine del movimento il braccio *i* della piastra disimpegna lo scatto di sicurezza *s* dal percussore ed il braccio *o* agisce sulla leva *r*, la quale, ruotando, determina il sollevamento del distributore; questo viene ad afferrare la cartuccia, che è portata automaticamente al di sopra della canna dal nastro di alimentazione. Il percussore rimanendo armato, per far fuoco non si ha che ad agire sullo scatto S.

L'aver disposto le cose in modo che l'apertura della culatta si effettui dopo che il sistema ha rinculato di una certa quantità, ha avuto per iscopo di dar tempo alla polvere di bruciare completamente e di impedire le fughe di gas all'indietro.

La parte fissa della mitragliera comprende la scatola metallica B, che racchiude la parte mobile, e la fodera metallica A, che riveste la canna e contiene dell'acqua per impedire l'eccessivo riscaldamento della canna: le cose sono disposte in modo che l'acqua riscaldata possa evaporarsi liberamente. La parte fissa è provvista di orecchioni e porta posteriormente due maniglie, che permettono al servente di dirigere e puntare l'arma in tutte le direzioni. Fra le due maniglie è imperniato il grilletto G; questo comanda una lunga asticciuola *u* provvista di un dente, che è a portata della parte inferiore dello scatto ordinario S; allorchè si preme sui due bottoni *b* del grilletto in modo da farlo ruotare sul suo perno, il dente dell'asticciuola *u*, contrastando collo scatto S, lo disimpegna dalla noce N, e quindi il percussore lasciato libero può andare avanti e agire sull'innesco: cessando di premere sui bottoni, l'asticciuola *u* riprende la sua posizione per effetto del gancio a molla *t*; un braccio a molla *p* imperniato sulla parte posteriore della scatola di culatta, allorchè abbassato, impedisce al grilletto di ruotare anche se si preme sui bottoni *b*. Si capisce come si possa a volontà eseguire il tiro semplice ed il tiro continuo; basta nel primo caso abbandonare i bottoni appena avvenuto lo sparo, nel secondo tenerli sempre premuti.

L'apparecchio di alimentazione consta di un nastro N′ nel quale le cartucce sono disposte entro occhielli in posizione parallela; il nastro si assesta in una cassetta di legno C che si colloca sopra un sostegno della mitragliera. Quando si vuol far fuoco, si introduce l'estremità libera del nastro nell'apertura *x* della mitragliera, in modo che venga afferrata da due punte sporgenti al di sotto di una lastrina scorrevole in senso trasversale e messa in movimento dall'albero *a* girevole attorno al suo asse: quest'albero porta due braccia: col braccio superiore agisce sulla la-

strina anzidetta e coll'inferiore penetra in un incavo della canna; allorchè questa rincula promuove la rotazione dell'albero e quindi lo scorrimento verso destra della lastrina, la quale colle sue punte va a far presa col nastro. Quando la canna ritorna a posto, l'albero *a* ruota in senso inverso, ed allora la lastrina è fatta scorrere verso sinistra; in questo movimento trascina con sè il nastro in modo da disporre una cartuccia al disopra della canna, in posizione conveniente per essere afferrata dai ganci del distributore *c*. Ad impedire la discesa del nastro pel proprio peso, quando la lastrina si trasporta verso destra, valgono altre due punte fisse sul fondo dell'apertura *x*; un arresto regola lo scorrimento del nastro ed un rullo di legno impedisce il soverchio attrito.

Questa mitragliera presenta indubbiamente una superiorità su tutte le altre, sia per la facilità di impiego, che per la rapidità di tiro e la sicurezza; è impossibile difatti che possa in essa verificarsi il fatto di una cartuccia che esploda mentre sta per essere estratta, il sistema non funzionando che per effetto dello sparo.

C.

LA FORZA DI PENETRAZIONE DELLE PALLOTTOLE DI PICCOLO CALIBRO.

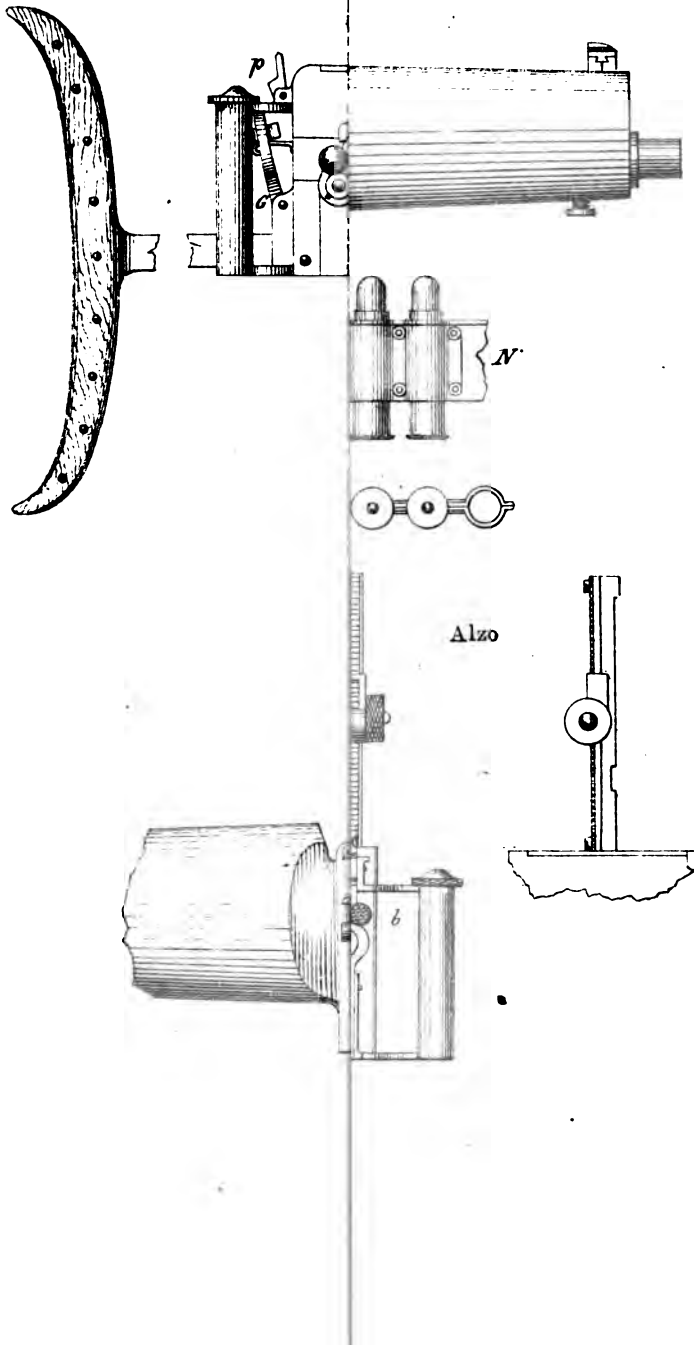
Secondo il *Militär-Wochenblatt*, esperienze fatte recentemente dimostrarono che i proietti dei piccoli calibri, con incamiciatura, possiedono una forza di penetrazione assai superiore a quella di cui erano dotati i proietti di piombo, indurito o no, dei calibri abbandonati. La prima conseguenza di questo fatto è che in avvenire converrà rinforzare le varie coperture impiegate nella fortificazione campale.

Negli anni 1887 e 1888 ebbero luogo a Gavre esperimenti di tiro a varie distanze col fucile Lebel Mod. 86, esperimenti che avevano per iscopo di stabilire le minime dimensioni da darsi alle coperture di carbone, legno, terra e sabbia, e le grossezze da assegnarsi alle lamiere di ferro, d'acciaio, dolce e duro, per renderle atte a trattenere i proietti. Le distanze alle quali si fecero i tiri furono di 10, 200 e 500 *m*.

Da queste esperienze si ricavarono i seguenti dati:

	Distanze *m*: 10	200	500
Carbone in formelle; penetrazione: *cm*	22	30	40
Id. in pezzi » »	10	15	30
Sabbia . . . . . » »	11	45	40
Terra . . . . . » »	25	45	40

Tav. 1ª

p
c
N
Alzo
b

Osservisi che esperienze di penetrazione nella sabbia smossa fatte cogli antichi proietti di piombo non indurito, Mod. 71-84, avevano dato:

	Distanze *m*:				
	100	400	800	1000	1200
Penetrazione . . *cm*	16	19	24	36	27

È da notarsi che alla distanza di 10 *m* il carbone, la sabbia e la terra opposero alla pallottola una notevole resistenza: il proietto, nonostante la sua incamiciatura di nikel, ne rimase anche deformato.

I succitati esperimenti dimostrarono inoltre che la forza di penetrazione cresce colla distanza, e che a 200 *m* è massima, mentre i proietti non vanno più soggetti a deformazione. A 500 *m* la penetrazione è in generale minore che per le distanze inferiori, e decresce poi proporzionatamente colla velocità restante.

Per varie specie di legno e per le lamiere si ottennero i seguenti risultati:

		Distanze *m*:			
		10	40	200	500
Legno di abete; penetrazione	*mm*	900	—	600	500
» di quercia	»	200	—	180	150
Lamiera di ferro	»	12	—	6	4
» d'acciaio dolce . .	»	10	9	4	2
» » duro . .	»	—	4	—	—

Il fucile austriaco Mannlicher lancia una pallottola incamiciata d'acciaio, del peso di 15,8 *g* e calibro 8 *mm*. Per determinarne la forza di penetrazione, non solamente furono fatte ricerche dirette fino a 600 passi (di 0,75 *m*), ma venne tenuto conto anche, mediante osservazioni fatte durante i tiri di esattezza, della penetrazione nei ritti di legno dolce, grossi 15 *cm*, sostenenti i bersagli.

In questa circostanza si ricavò che:

1) fino alla distanza di 900 *m* tutti i colpi trovati avevano perforato i ritti;

2) a 1125 *m*, di 5 colpi, 4 avevano perforato i ritti; nel quinto colpo il proietto era penetrato in uno dei ritti per 13 *cm*;

3) a 1350 *m* si ebbero penetrazioni fino a 14 *cm*;

4) a 1500 » » » 13 *cm*;

5) a 2250 » » » 4 *cm*.

Le penetrazioni precedenti furono misurate fino alla base del proietto.

A 2625 *m* tutte le pallottole perforarono il tavolato del bersaglio avente una grossezza di 2 *cm*, e talvolta anche una seconda parete esistente dietro di esso.

Ecco i dati più interessanti dedotti in questa serie di esperienze:

	Distanze *m*:				
	11,25	150	225	300	450
A. Legno di faggio; penetrazione massima: . . . . *cm*	42	—	24	—	17
B. Legno dolce (abete e pino) . »	—	56,5	—	40	32,5
C. » di quercia mezzo stagionato . . . . »	—	39,5	—	39	25
D. Terra vegetale smossa . . . »	—	72	—	63	65
E. » compressa, commista ad argilla . . . . »	—	82	—	68	60

Circa al modo di comportarsi della pallottola entro il bersaglio, si osservò:

Tiro A. — Le pallottole non perdettero nulla della loro incamiciatura, si appiattirono di 1 *mm*, e talvolta mostrarono un po' di rigonfiamento.

Tiri B e C. — Le pallottole che non incontrarono nodi, rimasero intatte; quelle che nella penetrazione urtarono contro nodi, rimasero più o meno deformate; quelle che strisciarono contro i nodi, rimasero in parte svertate dell'incamiciatura. In entrambi i casi la penetrazione era molto ridotta.

Tiri D ed E. — I proietti ritrovati, che ebbero a strisciare contro i sassolini, soffrirono varie specie di guasti, e uno aveva perduto completamente l'incamiciatura; tutti poi avevano una direzione più o meno inclinata rispetto alla direzione del tiro; alcuni si erano completamente capovolti.

In un tiro fatto a 11,25 *m* furono perforate lastre d'acciaio della grossezza di 4 e 6 *mm*, e lastre di ferro fucinato della grossezza di 4, 6 ed 8 *mm*; alla stessa distanza lastre d'acciaio grosse 10 *mm* furono leggermente ammaccate, e lastre grosse 8 *mm* rimasero fortemente ammaccate; leggere ammaccature ricevettero pure lastre di ferro fucinato grosse 10 *mm*. I proietti che perforarono le lastre, erano per lo più fortemente deformati, ed avevano in parte o anche completamente perduta l'incamiciatura d'acciaio.

Il modo di comportarsi dei proietti entro alla terra, dipende dalla natura di quest'ultima.

Mentre i proietti ad incamiciatura d'acciaio penetrano profondamente nella terra vegetale pura e nell'argilla senza inclinarsi sulla direzione del tiro e senza deformarsi, gli stessi proietti nella terra commista a sassolini deviano più o meno fortemente, e riescono deformati. La penetrazione è inoltre minore.

Nel penetrare in terra commista con molti sassi o in sabbia grossolana, la maggior parte dei proietti vien ridotta in pezzi più o meno numerosi. Anche qui la penetrazione è grandemente diminuita.

Le stesse esperienze stabilirono che due pareti di tavole distanti 15 *cm* o 20 *cm*, coll'intercapedine riempita di ghiaia di fiume o buon pietrisco, offrono un riparo assoluto contro i proietti ad incamiciatura d'acciaio.

Confrontando la forza di penetrazione dei proietti rivestiti dei piccoli calibri, con quella dei proietti di piombo, indurito o no, dei calibri abbandonati, si scorge che in questi ultimi essa, invece di decrescere, cresce col crescere della distanza. La spiegazione di questo fatto risulta chiaramente dall'esame della forma che assumono i proietti nel penetrare nel bersaglio. Alle piccole distanze il proietto possiede tale una velocità, che l'ostacolo, sebbene composto di sostanze disaggregate o cedevoli, non ha, per dir così, tempo di lasciar la via al proietto; succede quindi che la velocità nella parte anteriore del proietto diminuisce così rapidamente, che la parte posteriore di esso si schiaccia contro l'antistante.

Il proietto acquista così una forma poco adatta alla sua penetrazione nell'ostacolo.

Col crescere della distanza diminuisce la velocità, e perciò anche lo schiacciamento, ed il proietto conserva la sua forma oblunga. Così a 900 *m* nella sabbia i proietti di antico calibro non si deformano più, vi fanno un foro di 11 *mm* di diametro, e penetrano profondamente in essa.

La maggior forza di penetrazione delle pallottole di piccolo calibro si spiega colla loro resistente incamiciatura, la quale impedisce fino ad un certo punto la loro deformazione.

In conclusione, volendo avere un riparo resistente ai colpi dei moderni fucili, pare che nei trinceramenti da campagna debba essere necessaria una grossezza di parapetto di almeno 0,70 *m*.

x

AGGIUSTAMENTO DEL TIRO DELL'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA RUSSA COL METODO A SCALA.

Per l'aggiustamento del tiro col metodo a scala, in esperimento presso la scuola di tiro per gli ufficiali in Russia, secondo quanto riferisce l'*Archiv für die Artillerie-und Ingenieur-Offiziere,* si procede nel seguente modo.

"Il comandante di batteria comanda la *base della scala,* (vale a dire quella elevazione espressa in linee che deve essere assunta, nella scala per pezzo, dal 3° pezzo e, nella scala per sezione, dalla 2ª sezione) ed il *gradino della scala*, cioè la differenza di elevazione che deve esistere fra due pezzi vicini o fra due sezioni vicine.

L'elevazione in ogni caso deve andare crescendo progressivamente dal pezzo (o dalla sezione) di numerazione più bassa a quello (o quella) di numerazione più alta.

Il gradino deve, come ben si comprende, corrispondere all'apertura della forcella che si vuole ottenere e l'ampiezza della scala, cioè la differenza fra l'elevazione massima e la minima, deve essere tale, che gli errori nella stima della distanza si mantengano con tutta probabilità entro tali limiti.

Secondo il generale Schklarewitsch la scala per pezzo deve essere preferita a quella per sezione solo nel caso, che non siano probabili osservazioni incerte e che occorra determinare al più presto possibile la forcella stretta di una linea.

Ciò si verifica solo alle piccole distanze; quindi è raccomandato d'impiegarla solo in questo caso ed anzi sempre colle medesime elevazioni.

Questa scala assume la denominazione di *scala vicina* ed allorchè ne viene comandato l'impiego, nelle batterie leggere ed a cavallo ogni pezzo prende l'elevazione $3 + n'''$ e nelle batterie pesanti l'elevazione $6 + n'''$, essendo n il numero del pezzo.

Per tal modo la scala di una batteria a cavallo comprende all'incirca le distanze da 500 a 1000 *m*, quella di una batteria leggera le distanze da 500 a 1125, quella di una batteria pesante le distanze da 550 a 1000 *m*.

Il comandante di batteria ordina di far fuoco (1) al pezzo che gli sembra più conveniente, a seconda della distanza del bersaglio da esso giudicata e poi fa continuare il fuoco dal pezzo avente numerazione più alta o più bassa, secondo il risultato dell'osservazione del primo colpo.

Non appena determinata la forcella stretta, si prosegue il tiro col procedimento ordinario e quindi, nel caso considerato, si fa passaggio al tiro a shrapnel alla distanza del limite inferiore della forcella.

Più numerose sono le occasioni in cui il predetto generale ritiene utile l'impiego della scala per sezione.

In primo luogo quando sia possibile graduare gli alzi o perfino dare l'elevazione col quadrante nella posizione d'aspetto. In questo caso, scegliendo la distanza giudicata come base, si stabilirà che i gradini siano di 8''' e determinata la forcella corrispondente, si farà passaggio ad una seconda scala con gradini di 2''' ed infine ad una terza con gradini di 1'''. La base della scala sarà successivamente scelta secondo i principî del metodo d'aggiustamento colla forcella.

Così p. e.:

Scala di 8, alzo 30.

« 3° pezzo » (coll'alzo di 30''') . . . . . . —

« 5° pezzo » (coll'alzo di 38''') . . . . . . +

Scala di 2, alzo 34.

« 4° pezzo » (coll'alzo di 34''') . . . . . . —

« 6° pezzo » (coll'alzo di 36''') . . . . . —

Scala di 1, alzo 37.

« 3° pezzo » (coll'alzo di 37''') . . . . . . +

e così via.

---

(1) Come è noto, secondo il regolamento russo, il comandante di batteria indica il pezzo che deve far fuoco col comando: *1°, 2° ecc. pezzo!*, ed allora il puntatore di quel pezzo comanda: *fuoco!*

Se il primo colpo fosse stato osservato +, invece del 5° pezzo sarebbe stato designato a far fuoco il 1°, e se entrambi i primi due colpi fossero stati giudicati —, si sarebbe fatto eseguire il 3° colpo dal 7° pezzo, senza cambiare la scala. Del resto alcuni sono d'avviso che nel caso suaccennato convenga determinare solo la forcella larga col metodo a scala e tutti sono d'accordo nel ritenere che, allorchè non si riesce a far forcella colla prima scala, si debba sempre passare al procedimento ordinario.

Inoltre l'impiego della scala è indicato, quando si faccia uso del telemetro, nel qual caso il gradino può essere ridotto a 2'''. L'elevazione determinata collo strumento, trattandosi di una batteria di 6 pezzi, serve senz'altro quale base; per una batteria di 8 pezzi invece deve essere diminuita di 1'''.

Quando, in causa della difficoltà d'osservazione, sia d'uopo accontentarsi di determinare una forcella larga, è indicato di far uso del metodo a scala per battere lo spazio compreso fra i suoi limiti solo nel caso che, per la poca larghezza del bersaglio, non sia conveniente distribuire il fuoco.

Si ritiene poi specialmente utile il metodo di cui si tratta nel tiro contro bersagli in moto. Da prima si procederà alla determinazione della forcella larga nel modo suaccennato; poi si proseguirà il tiro con gradino di 1/2''', per aumentare la dispersione dei colpi da eseguirsi a tiro celere. Come base di questa seconda scala si sceglierà il limite della forcella al quale il bersaglio nel suo movimento va avvicinandosi. In una batteria di 8 pezzi prendono parte alla formazione di questa scala solo le sezioni 2ª, 3ª e 4ª, le quali devono poscia eseguire il tiro celere; la 1ª sezione, destinata a fare i colpi di prova, darà ai suoi pezzi un'elevazione speciale, corrispondente, quando trattisi di bersaglio che si avvicina, al limite superiore della scala, e quando trattisi di bersaglio che si allontana, al limite inferiore. Se i bersagli si muovono rapidamente si dovranno per precauzione impiegare elevazioni superiori od inferiori a quelle corrispondenti a detti limiti.

Innanzi tutto si controlla il limite corrispondente della forcella con un colpo dei pezzi centrali. Se dalla osservazione risulta che frattanto il bersaglio lo ha di già oltrepassato, tutti i pezzi diminuiscono od aumentano l'elevazione, girando la vite di mira di una quantità da determinarsi, a seconda della velocità del bersaglio. Seguono quindi i colpi di prova della 1ª sezione, e dopo il primo colpo lungo (o corto) ha luogo il tiro celere delle altre sezioni con fuoco per pezzo. Solo dopo un tiro celere ben riuscito, nel quale cioè si siano ottenuti colpi corti e lunghi, si può far passaggio al tiro a shrapnel, variando convenientemente la scala; la 1ª sezione però continua sempre il tiro a granata per l'esecuzione dei colpi di prova.

Per una batteria su 6 pezzi il procedimento varia da quello ora indicato solo in ciò che, contrariamente al principio sopra enunciato, la scala con gradino di 1/2''' si eseguisce per pezzo.

α

POSTA ELETTRICA.

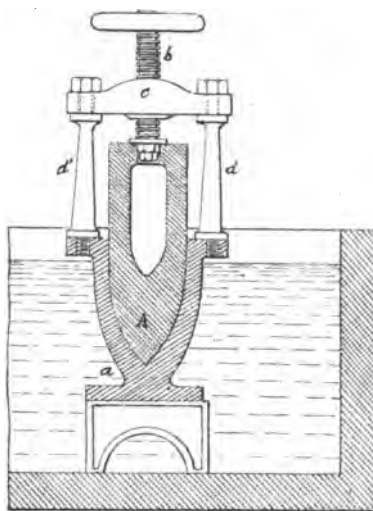
Le *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* riportano da un giornale americano la descrizione di un interessante sistema per il trasporto a distanza di lettere e piccoli pacchi postali mediante l'elettricità, sistema immaginato dal prof. Dolbear, ed applicato recentemente a Boston.

Esso riposa sul seguente principio: si sa che avvicinando una spranga di ferro all'ingresso di un rocchetto cavo, essa viene da questo inghiottita tostochè nel filo di esso vien fatta passare una corrente elettrica; se la corrente cessa, la spranga è nuovamente libera. Se ora immaginiamo in prosecuzione del primo rocchetto una seconda spirale entro alla quale penetri un'estremità della spranga di ferro, quando questa ha preso la sua posizione centrale rispetto al rocchetto anteriore, e se facciamo percorrere detta spirale dalla corrente, anche la seconda spirale attirerà nel suo interno la spranga di ferro. Impiegando un numero sufficientemente grande di rocchetti, ed un congegno per aprire e chiudere automaticamente e nel momento opportuno la corrente, la spranga di ferro può venire spinta innanzi per un tratto lungo quanto si vuole e in modo continuo.

Su questo principio è organizzata una piccola ferrovia, sulla quale scorre un vagoncino trasportante le lettere e i piccoli pacchi postali. Questo vagoncino, o cassetta delle lettere, riposa sopra un'unica rotaia, ed è guidato superiormente mediante una guida rettilinea e due rotelle. Il corpo del carrello è metallico, ed abbastanza lungo da attraversare parecchi dei rocchetti elementari. La ferrovia costituisce uno dei rami del circuito; l'altro ramo è collegato con un magnete mobile, stabilito sul vagoncino, il cui ufficio è di aprire e chiudere il circuito nel momento opportuno. Ciò avviene nel seguente modo: il corpo d'acciaio del vagoncino è magnetizzato dalla corrente del rocchetto che sta per abbandonare; se il polo anteriore del vagoncino è per esempio il polo sud, nell'istante in cui il magnete entra in un rocchetto, il polo dello stesso nome di esso magnete viene respinto, e precisamente respinto verso l'alto, mentre il suo polo nord viene attratto verso il basso contro un apposito contatto, e la corrente è chiusa.

Intanto il vagoncino penetra nel rocchetto; quanto più avanza, tanto meno il suo polo sud ha azione su quello del magnete; e quando la parte centrale del vagoncino sta per entrare nel rocchetto, quest'azione cessa completamente. L'interruzione della corrente deve infatti aver luogo un poco prima che il carrello abbia preso nel rocchetto una posizione centrale, poichè l'extra-corrente che si forma nel momento della chiusura della corrente principale, è diretta nello stesso senso di questa; deve quindi cessare

APPARECCHIO PER DARE LA TEMPERA AI PROIETTI

Laboratorio foto-litografico presso il Ministero della Guerra

quando il carrello è nel mezzo della spirale, affinchè essa non abbia azione ritardatrice sul movimento.

I rocchetti entrano in azione successivamente, ed in ogni istante opera uno solo di essi.

Appena il vagoncino si è messo in movimento, occorre meno forza per farlo proseguire; perciò ad una certa distanza dal primo rocchetto la potenza della spirale può essere diminuita.

Alla stazione finale, nel momento del passaggio della parte centrale del vagoncino nell'ultima spirale, un freno potente arresta il veicolo.

x

APPARECCHIO PER DARE LA TEMPERA AI PROIETTI.

Dalla *Revue d'artillerie* riproduciamo la seguente descrizione di un apparecchio ideato in Inghilterra dai signori Zow e Smith per sottoporre i proietti ad una tempera perfetta e regolare.

L'ogiva *A* del proietto s'introduce nella cavità, di forma corrispondente, di un sostegno metallico *a* di grossezza variabile; superiormente una vite *b* s'appoggia sul fondo del proietto ed assicura il contatto perfetto fra la parte, che deve ricevere la tempera e la parete interna del sostegno. La traversa *c*, che serve di chiocciola, è fissata con chiavarda al montante *d*: svitando il dado, quando la vite è sollevata, si può far ruotare la traversa intorno al montante *d'*, per facilitare il collocamento a posto del proietto. Questo, riscaldato ad una temperatura conveniente, si dispone nel sostegno, che s'immerge allora per l'altezza necessaria nel bagno d'olio o di altro liquido impiegato per la tempera.

α

INNESCHI ELETTRICI PER L'ACCENSIONE DELLE MINE

La *Lumière électrique* dà i seguenti cenni sull'importante argomento degl'inneschi elettrici destinati all'accensione delle mine.

Esistono due categorie d'inneschi elettrici:

1° Inneschi di tensione o a filo interrotto.

2° Inneschi ad incandescenza o a filo non interrotto.

Tanto quelli dell'una quanto quelli dell'altra specie, constano di un innesco propriamente detto, una polvere detonante, ed un involucro.

Quando le mine sono caricate a polvere, è sufficiente il semplice innesco; se la mina è a dinamite, o ad altro potente esplosivo, l'innesco deve essere rinchiuso in una capsula contenente del fulminato di mercurio. La polvere detonante infiamma il fulminato, e questo determina il brillamento della mina.

Alla categoria degli inneschi ad incandescenza appartengono gli inneschi Manet. In questo sistema la disposizione del filo di platino varia nel modo indicato nelle figure 1ª, 2ª e 3ª; esso può essere disposto in un tratto rettilineo, sia parallelamente all'asse, sia inclinato rispetto allo stesso; oppure avvolto ad elica; o ancora ripiegato in forma di un V rovesciato.

La prima disposizione permette d'impiegare dei fili abbastanza lunghi pur assegnando un diametro piccolo al corpo dell'innesco. La lunghezza totale del filo è di 9 *mm*; il suo diametro $^1/_{20}$ di *mm*.

Le fig. 4ª e 5ª servono a meglio far conoscere la struttura interna dell'innesco.

Le estremità dei due fili conduttori *b*, *b* sono fissate ad un sostegno in legno *a* mediante due viti *b*, *b* (V. fig.); lo spacco delle loro teste serve a fissarvi, mediante una saldatura, le estremità del filo di platino *c*.

Il tutto è rinchiuso in un tubo di cartone o di rame *d*.

La polvere detonante è ammassata intorno al filo di platino in *f* (fig. 4ª).

Questo spazio è chiuso col mezzo di un tappo di cartone *g*. Si ottiene poi una chiusura ermetica mediante un mastice *j*, il quale impedisce ogni disperdimento di gas all'esterno.

Questi inneschi, di cui il filo è accuratamente calibrato, sono tutti con rigore campionati secondo le resistenze.

X

Laboratorio foto-litografico presso il Ministero della Guerra

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Polvere a fumo intenso. — Il *Progresso* annuncia che in Austria, per ottenere lo scopo affatto inverso della polvere senza fumo, fu inventata una polvere che produce fumo in tanta quantità, che dopo 10 minuti il combattimento riesce impossibile.

Tale specie di polvere dovrebbe servire allo scopo di mascherare le mosse sul campo.

BELGIO.

Apparecchi foto-elettrici nei forti della Mosa. — Leggiamo nell'*Elektrotechnische Zeitschrift* che il governo belga ha intenzione di dotare le fortificazioni della Mosa, attualmente in costruzione, di numerosi apparecchi foto-elettrici. La casa Sautter-Lemonnier (Parigi) e la casa Schuckert (Norimberga), sollecitarono entrambe per avere l'ordinazione. Ma avendo le esperienze comparative fatte cogli apparecchi delle due case dimostrata la superiorità degli apparecchi tedeschi, il Ministero della guerra diede la commessa alla casa Schuckert. Gli apparecchi saranno dello stesso sistema di quelli forniti dalla predetta casa al governo italiano.

FRANCIA.

Proietti carichi di esplosivi dell'artiglieria da campo. — Leggiamo nella *Deutsche Heeres-Zeitung* che nelle batterie da 90 *mm* insieme allo shrapnel destinato a costituire il proietto unico (e del quale si hanno due specie), saranno introdotti alcuni proietti carichi di esplosivi, da impiegarsi in scopi eccezionali. Per ogni pezzo da 90 *mm* rimangono quindi assegnati:

a) nella batteria 12,5 proietti;

b) nelle 4 sezioni di munizioni del parco divisionale 12,5 proietti;

c) nelle 4 sezioni del parco di corpo d'armata 5,5 proietti.

I proietti contenenti esplosivi dell'esercito francese sono costituiti da un involucro d'acciaio, nel quale vengono caricati 1,4 *kg* del nuovo esplosivo *cresilite* (1); la carica viene completata con un poco di melinite; la sua accensione avviene mediante una spoletta speciale. La cresilite si ottiene trattando il cresol (prodotto della distillazione del fenol) con salnitro ed acido solforico: è un esplosivo altrettanto potente quanto la melinite, ma più stabile.

Stato attuale delle fortificazioni. — L'*Admiralty and Horse Guards Gazette* scrive che il generale Brialmont, parlando recentemente della difesa della Francia, espresse questa sua opinione: Mi duole dire che in materia di fortificazioni, la Francia è in gran pericolo. Tre anni fa in quella nazione si fecero a Châlons, Bourges e Malmaison notevoli esperienze, le quali dimostrarono chiaramente che un forte non può resistere alle moderne artiglierie ed ai moderni terribili esplosivi, se non è provvisto di opere metalliche. Sebbene convinta di questo fatto importante, la Francia non ha organizzata una sola delle sue fortezze con una difesa di tal carattere.

Essa poi, per la protezione della mobilitazione del suo esercito, confida assolutamente nella linea dei forti che chiude la frontiera al lato est; ma questa fidanza è mal riposta.

Coi mezzi di guerra di cui dispongono, i tedeschi in quarantotto ore possono penetrare attraverso a questa linea, e giungere nell'interno del paese prima che questo abbia sentore del pericolo.

L'aumento dell'artiglieria da campagna. — Colla legge 15 luglio 1889 furono decretati i seguenti aumenti nell'artiglieria da campagna (2):

Un tenente colonnello per ciascuna delle 19 brigate; un maggiore per ciascuno dei 38 reggimenti; sette maggiori per il comando dei gruppi di batterie a cavallo addetti alle divisioni di cavalleria; ciò che in totale fa un aumento di 45 maggiori.

Il secondo reggimento di ciascuna brigata (di corpo d'armata) fu portato, colla creazione di una nuova batteria montata, a 12 batterie, come i reggimenti divisionali.

---

(1) V. *Rivista* 1889, vol. II, pag. 257.

(2) V. *Rivista*, anno 1889, vol. III, pag. 170.

In tutte le batterie infine, tanto nelle antiche 437, quanto nelle nuove 19, venne aumentato il numero dei subalterni da 2 a 3.

Per provvedere ai nuovi posti d'ufficiali d'artiglieria, secondo quanto riferisce la *Deutsche Heeres-Zeitung*, 40 allievi della scuola politecnica fecero testè passaggio alla scuola d'applicazione d'artiglieria di Fontainebleau ed altri 80 vi saranno trasferiti nel venturo anno.

Demolizione della cinta di Parigi. — L'*Army and Navy Gazette* reca che è stata inoltrata al Ministero della guerra la proposta di demolire la cinta di Parigi, la vecchia cinta del 1840. La proposta partì dal municipio in vista dell'incremento avvenuto nella popolazione della città, ed è appoggiata da un forte partito. Senza dubbio il valore di una cinta è di molto diminuito ai tempi presenti, e per la difesa di un campo trincerato una cinta permanente non è di assoluta necessità.

Melinite. — L'*Allgemeine Schweizerische Militärzeitung* riporta le seguenti considerazioni di un ufficiale francese sulla melinite.

Le nostre granate dell'artiglieria da campagna, come pure quelle dell'artiglieria da fortezza e d'assedio si caricano con melinite. Tutto ciò che si sa della melinite, secondo una pubblicazione fatta nel 1882, si è, che si compone di acido picrico fuso. Ma frattanto i nostri artiglieri hanno perfezionato l'esplosivo inventato da Turpin. Essi hanno reso possibile di maneggiare senza pericolo la melinite (1). L'efficacia di questa sostanza esplosiva fu comprovata negli esperimenti eseguiti nell'anno 1886 al forte di Malmaison.

La melinite è così poco pericolosa che in tre anni avvenne una sola esplosione fortuita (?), quella nell'arsenale di Belfort, mentre colla gelatina in 30 anni ebbero luogo ben 100 scoppi accidentali. Giammai è avvenuta alcuna disgrazia per lo scoppio prematuro di proietti nell'anima dei pezzi. Non si può dire altrettanto nè della roburite, nè dell'ellofite, nè di alcuna altra sostanza impiegata all'estero.

Come potranno resistere le fortezze a questo terribile esplosivo? Alcuni sono d'avviso che le fortezze stesse si debbano sopprimere del tutto; altri, come il generale Brialmont, raccomandano l'impiego di forti corazzati circolari. Si dice che le bombe non vi producono alcun danno. Però gli esperimenti di Châlons hanno dimostrato che neppure le torri corazzate resistono ad un energico e prolungato bombardamento

---

(1) Mediante l'aggiunta della *cresilite*. V. notizia precedente a pag. 323.

Servizio postale militare dei piccioni viaggiatori. — Rileviamo dalle *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* che il comando militare di Lione ha ordinato nel modo seguente il servizio postale dei piccioni viaggiatori nel territorio posto sotto la sua giurisdizione: circa 400 piccioni vengono allevati, ed esercitati a percorrere quelle direzioni che sono giudicate di maggiore importanza in caso di una guerra. Il numero dei piccioni da lanciarsi per ogni dispaccio dipende dall'importanza della notizia, dalla distanza da percorrere, e dalle condizioni del tempo. Un piccione di sei mesi, bene addestrato, per una distanza non superiore ai 200 *km*, e durante un buon tempo, adempie alla sua missione con una esattezza e rapidità straordinarie.

In tempo di guerra, tenuto conto delle varie perturbazioni che possono a cadere nel viaggio, si ritengono necessari almeno 4 piccioni per ogni dispaccio. Una stazione, per mantenersi collegata per 6 mesi con una piazza forte, e nella supposizione che venga spedito giornalmente un dispaccio, ha bisogno di 700 piccioni.

Una apposita commissione è incaricata in Francia di riordinare il servizio dei piccioni, cercando di collegare fra loro le varie società colombofile.

Società di tiro col cannone a Poitiers. — Rileviamo dal *Militär-Wochenblatt* che con questo nome si è costituita, sotto la presidenza onoraria del direttore della scuola d'artiglieria di Poitiers (un tenente colonnello), una società, i cui statuti ebbero l'approvazione ministeriale.

Suo scopo è lo sviluppo dell'istruzione nel servizio d'artiglieria.

Non vi sono ammessi se non coloro che appartengono all'arma, che risiedono nel territorio della 9ª regione e che possono essere richiamati in servizio.

Vi sono tre categorie di soci: soci ordinari che non sono soggetti ad alcuna contribuzione e che hanno l'obbligo di prendere parte alle esercitazioni, quando vi sono chiamati; soci partecipanti, che pagano una tassa d'ingresso di 5 lire, ed inoltre, se ufficiali, una contribuzione annuale di 12 lire e, se di grado inferiore, di 6 lire, avendo diritto di prendere parte a tutte le esercitazioni e di essere eleggibili alle diverse cariche del consiglio; soci fondatori, i quali oltre ai pagamenti suindicati versano una somma di almeno 100 lire e godono di parecchie prerogative.

I soci intervengono alle esercitazioni in uniforme; nei viaggi, che devono fare per recarvisi, è loro concessa dalle amministrazioni ferroviarie la stessa riduzione, accordata ai militari.

Annualmente avranno luogo: una esercitazione di puntamento che terminerà con una gara a premi fra i puntatori; una esercitazione di tiro che si chiuderà con un tiro di gara, eseguito colle norme in vigore per l'esercito attivo; un tiro di gara colla batteria completa.

Esercitazione d'assedio presso Épinal. — La *Militär-Zeitung* riporta dai giornali francesi che nei circoli militari si parla insistentemente di una manovra d'assedio che dovrà aver luogo nell'anno corrente intorno ad Épinal, ed alla quale prenderanno parte le truppe del 6° corpo d'armata. Credesi che sia pericoloso aver scelto tal sito: i tedeschi, in caso di guerra, darebbero grande importanza al possesso di tal piazza, e gli ufficiali germanici avranno già studiati i relativi piani d'attacco; quindi se si farà l'esercitazione in parola, essi potranno, inviando agenti nell'interno della città e negli accantonamenti, procurarsi molti dati importanti, e verificare l'esattezza dei loro studi.

L'*Avenir militaire* ammette la necessità di esercitare le truppe nella guerra d'assedio, ma vorrebbe che queste esercitazioni fossero fatte intorno a fortezze di 2ª linea.

Esperienze di tiro notturno contro bersagli illuminati da un proiettore elettrico. — Narra la *Lumière électrique* che interessanti esperienze di tiro notturno contro bersagli illuminati colla luce elettrica furono fatte recentemente alla batteria del capo Brun con pezzi da 19 *cm* e granate di 75 *kg*, per opera di una commissione di studi pratici, composta di ufficiali di tutti i reggimenti d'artiglieria. Un proiettore, stabilito su una piattaforma girevole al di sopra della batteria, illuminava il bersaglio a 3000 o 4000 *m*. Il tiro venne effettuato con altrettanta rapidità e precisione che in pieno giorno. Il bersaglio venne colpito quasi ad ogni colpo.

Pulimento del legno mediante polvere di carbone. — Il *Moniteur Industriel* dà il seguente procedimento per trarre a pulimento il legno, di qualunque qualità, purchè di struttura compatta, in modo da dargli l'apparenza dell'ebano. Si ricopre dapprima il pezzo da pulire mediante uno strato di canfora sciolta nell'acqua; quindi si spalma con un'altra soluzione, composta di solfato di ferro e noce di galla. Queste due composizioni, mescolandosi, penetrano nel legno, gli danno una tinta indelebile, e lo rendono impenetrabile agli insetti. Quando questi due strati sono asciutti, si sfrega la superficie del legno dapprima con una spazzola di gramigna durissima, eppoi alternatamente con carbone di legno ridotto in fina polvere, e con un pezzo di flanella imbevuto di olio di lino od essenza di trementina. Questa pulitura conserva intatti sul legno tutti i minuti lavori di scultura, mentre la pittura e le vernici ne guastano la finitezza.

GERMANIA.

Telemetro per la fanteria. — Il *Memorial de ingenieros del ejercito* riporta che nell'esercito tedesco è stato adottato un telemetro, inventato dal tenente di fanteria von Parseval, del tipo ad una base unica; questo strumento, al vantaggio di un prezzo poco elevato, riunirebbe quello più importante di fornire le misure con un'approssimazione più che sufficiente, poichè per distanze fino a 1500 *m*, e con una base di 20 *m*, un individuo esercitato commetterebbe un errore massimo del 2 %. Nella celerità delle misurazioni questo telemetro sorpasserebbe tutti gli strumenti analoghi finora costrutti.

Distribuzione del nuovo fucile a ripetizione. — I giornali militari tedeschi annunciano che il nuovo fucile a ripetizione di piccolo calibro fu di recente distribuito ai reggimenti della guardia e che per il 1° aprile prossimo ne saranno armati tutti gli uomini sotto le armi dell'esercito tedesco.

Fortificazioni a Kiel, Apenrade ed Alsen. — Secondo la *Rivista marittima* i giornali tedeschi segnalano un incremento di attività nei lavori di fortificazione a Kiel e ad Apenrade. A Kiel, a poca distanza dalle sponde del canale d'entrata, si costruiscono opere di sistema nuovo, corazzate ed armate con cannoni enormi. Annunciasi altresì che l'ammiragliato ha intenzione di fortificare il Sund di Alsen, piccolo e profondo passo che può servire ad una flotta proveniente dal nord e dirigentesi su Kiel.

I nuovi esplosivi. — L'*Industria* riporta dalla *Berg-und Hüttenmännische Zeitung* la seguente tabella, in cui le materie esplosive di recente invenzione sono classificate in gruppi secondo la natura del derivato nitrico che entra nella loro composizione:

Nitroglicerina $C_3 H_5 (O N O_2)_3$
- 75 + 25 sabbia di infusori = *Dinamite*
  - + segatura di legno e salnitro = *Dinamite Nobel* 1, 2, 3.
  - + nitrato di bario, solfo, cellulosio e bicarbonato di sodio = *Litofrattore*.
- 25 + 75 salnitro = *Dinamite per carbone*.
- 75 + 25 cellulosio = *Dinamite di cellulosio*.
- 50 + 50 nitrolegnoso = *Dualina*.

Nitroglicerina $C_3H_5(ONO_2)_3$

- 92,5 + 7,5 nitrocellulosio = *Gelatina esplosiva.*
- 97,5 + 2,5 nitrocellulosio = *Olio gelatinoso.*
  - 65 + 35 NO_3K = *Gelatina di dinamite* I.
  - 45 + 55 = *Gelatina di dinamite* II.
- 40 + 60 clorato di potassio = *Polvere di Brain.*

Nitrobenzol $C_6H_5NO_2$

- + acido nitrico = *Ellofite*
  - + sabbia infusori.
  - + nitrocellulosio = *Esplosivo Sprengel e Gruson.*
- + salnitro e solfo = *Carbonite.*
- + cloronitrobenzina + salnitro = *Roburite.*
- + collodio + salnitro + clorato di potassio = *Kinetite.*

Nitrocellulosio

- Dinitrocellulosio = cotone collodio solubile nella nitroglicerina e nella miscela di alcool e etere.
- Trinitrocellulosio = *Cotone fulminante.*
  - » dai truccioli di legno = *Nitrolegnoso.*
  - » dalla segatura = *Polvere di Schulze.*
  - » dal cellulosio estratto dal legno = *Combustibile di Bautze.*
  - » dalla carta = *Carta esplosiva o di Däpplerschanz.*

Picrato e nitrato potassico = *Polvere Designolle.*
Acido nitroso e solfuro di carbonio = *Panclastite.*

Le soluzioni del dinitrocellulosio nell'etere nitroso appartengono alla classe degli esplosivi *melinite* e *Favier.*

Secondo Frische, in Germania è stato abbandonato l'uso della nitroglicerina e si impiegano principalmente la dinamite e la nitroglicerina contenente il binitrocellulosio ed il cotone fulminante. Quest'ultimo venne preferito dalla marina imperiale allo stato compresso, ma negli effetti è inferiore alla dinamite. Agli esplosivi che contengono nitroglicerina si rimprovera il difetto di sviluppare vapori nocivi all'organismo, inconveniente cotesto che non sarebbe diviso dalla roburite e dagli esplosivi che contengono nitrobenzina.

I composti dell'acido solficianico, che furono riconosciuti essere insensibili agli urti ed alla percussione, non possono trovare applicazione perchè assai igroscopici.

Eliminazione del piombo dalle acque di uso domestico — Il *Memorial de ingenieros* narra che un ingegnere tedesco, O. Leonhardt, ha studiato il modo di ridurre la piccola quantità di piombo che l'acqua potabile può dissolvere nell'attraversare le condutture, quantità che per quanto piccola, non cessa perciò di essere pregiudizievole. Il procedimento consiste nell'immergere recipienti contenenti carbonato di calce nei depositi in cui

riposa l'acqua, prima di venir distribuita; il carbonato di calce toglie all'acqua gran parte dell'acido carbonico che essa tiene in soluzione e l'acqua perde in tal modo la sua azione sulle tubature di piombo. Questa operazione, che si sta applicando fin dal marzo 1888 a Dessau, ha dato per risultato di ridurre a 0,037 *mg* la quantità di piombo disciolta in un litro d'acqua, mentre prima di applicare il procedimento era di 4,463 *mg*.

Rancio della truppa nei trasporti in ferrovia. — Scrive l' *Allgemeine Schweizerische Zeitung* che in Germania, allo scopo di facilitare la distribuzione del rancio alle truppe nei trasporti in ferrovia in caso di mobilitazione, la Ludwigsbahn è provvista di carretti speciali sui quali sono stabilite caldaie per il rancio, il caffè, ecc. Durante la mobilitazione viene eretta presso alla linea una cucina provvisoria; all'arrivo dei treni di truppa si riempiono in essa tante caldaie quanti sono i vagoni; per mezzo dei predetti carri speciali le caldaie sono portate alle singole vetture, dove i soldati riempiono le loro gavette. Molto tempo viene così risparmiato, perchè la truppa non è obbligata a scendere dal treno.

INGHILTERRA.

Il nuovo fucile a ripetizione. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* annuncia che alla metà del dicembre u. s. al campo di Aldershot è cominciata la distribuzione del nuovo fucile a ripetizione sistema Lee-Mannlicher perfezionato.

Quest'arma, insieme colla dotazione di 200 cartucce per ognuna, fu distribuita anzitutto a 8 battaglioni del 1° corpo d'armata, i quali iniziarono l'istruzione con essa negli ultimi giorni dell'anno.

Anche ai reggimenti inglesi nelle Indie furono frattanto inviati 8000 nuovi fucili, su 50,000 che ne dovranno ricevere in totale:

I fucili Martini-Henry di cui sono attualmente armati questi reggimenti saranno dati alle truppe indigene in luogo dei fucili Snider.

Sulla nuova arma il *Broad Arrow* del 14 dicembre reca le seguenti informazioni.

L'otturatore è a cilindro scorrevole ed è provvisto di un nottolino di sicurezza per impedire gli spari accidentali. Una cuffia di cuoio che si può togliere con tutta facilità ripara il congegno di chiusura.

La canna lunga 768 *mm* ha il calibro di 7,7 *mm* ed è solcata da 7 righe sistema Metford, volgenti da destra a sinistra, ed aventi un passo di 254 *mm* (33 calibri).

Il magazzino d'acciaio (sistema Lee) per 8 cartucce s'introduce dal disotto nel suo alloggiamento posto davanti al ponticello ed è tenuto a sito da una molla. Esso può caricarsi sia nel fucile, sia fuori del medesimo: a tal'uopo le cartucce sono disposte una alla volta su di una paletta mobile e sono spinte dal basso in alto da una molla.

Sul lato destro della culatta trovasi assicurato un arresto, girando il quale verso l'interno, si può impedire alle cartucce di uscire dal magazzino, quando si voglia impiegare l'arma a caricamento successivo.

Il magazzino si toglie dal fucile premendo una leva situata sotto il ponticello.

Un guardamano di legno avvolge la culatta per proteggere la mano dal calore della canna.

La cassa è formata di due parti come nel fucile Henry-Martini.

Il nuovo fucile è provvisto di due alzi: uno superiore per le distanze da 300 jards (274,3 *m*) a 1900 jards (1737 *m*) ed un altro a quadrante disposto sul lato sinistro dell'arma per le distanze da 1800 jards (1645,9 *m*) a 3500 jards (3200 *m*).

La sciabola-baionetta a due tagli, con impugnatura di legno pesa 482 *g*, il suo fodero 147 *g*, il fucile con magazzino vuoto 3,608 *kg*, il magazzino vuoto 147 *g* ed il magazzino carico 404 *g*.

Il fucile senza sciabola-baionetta è lungo 1,220 *m*, e colla sciabola-baionetta inastata 1,524 *m*.

Segnalazioni ottiche dal pallone frenato. — Narra la *Zeitschrift für Luftschiffahrt* che in Inghilterra vennero fatti ultimamente esperimenti con un areostato da segnali, mediante il quale si possono comunicare di giorno dispacci telegrafici a grandi distanze. Il pallone frenato trattenuto al suolo da due conduttori elettrici, solleva l'apparecchio di segnalazione; questo consiste in più bracci mobili, che mediante la corrente elettrica possono essere condotti ad assumere varie posizioni, in modo da rappresentare dei segni convenzionali.

L'intiero apparecchio, compreso un generatore d'idrogeno, peserebbe solamente 20 *kg* (?), dimodochè un sol uomo potrebbe comodamente trasportarlo.

Effettivo dell'artiglieria. — Riferisce l'*Armeeblatt* che l'effettivo dell'artiglieria per l'anno 1889-90 fu fissato di 36.555 ufficiali ed uomini di truppa e di 10.990 cavalli e muli.

3718 uomini con 3076 cavalli appartengono all'artiglieria a cavallo (20 batterie), 13.987 uomini con 7663 cavalli all'artiglieria da campagna (80 batterie), 1308 uomini con 178 muli all'artiglieria da montagna (10 bat-

terie), 15.105 uomini all'artiglieria da fortezza (96 batterie), 885 all'artiglieria da costa (1 brigata) e 120 uomini con 30 cavalli al distaccamento per l'esperienze in Shoeburynees; il rimanente della forza costituisce i diversi stati maggiori.

12.735 uomini e 6570 cavalli fanno parte dell'artiglieria dell'esercito indo-britannico.

L'artiglieria della milizia comprende 18.465 uomini, senza gli stati maggiori, e l'artiglieria dei volontari 46.993 uomini.

Ponte sulla Manica. — Leggiamo nella *Revue du Cercle militaire* che in Inghilterra si sta nuovamente escogitando l'idea, già più volte ventilata, della costruzione di un ponte sulla Manica. Una compagnia inglese ha incaricato degli studi due rinomati ingegneri, i quali hanno già presentato un progetto. Il ponte riunirebbe i due punti più prossimi delle due coste francese ed inglese, cioè il capo Gris Nez con Folkestone, (distanza: 30 *km* circa), appoggiandosi sui banchi di sabbia di Colbar e Varne situati in mezzo alla Manica ad 8 *m* sotto il pelo d'acqua. La massima profondità del tratto di mare attraversato dal ponte è di 55 *m*. Il ponte sarebbe intieramente in acciaio, meno le fondazioni e gli zoccoli delle pile. Queste, di dimensioni varie, sarebbero collocate a distanze diverse, cioè a 200, 300 ed anche 500 *m*. Sullo zoccolo in muratura si eleverebbe la parte metallica della pila, di forma cilindrica ed altezza variabile da 40 a 42 *m*. Il tavolato del ponte verrebbe a trovarsi ad un'altezza di 62 *m* sul pelo d'acqua e permetterebbe così il passaggio alle navi di qualunque grandezza. La carreggiata, di 25 *m*, sarebbe percorsa da una ferrovia a doppio binario e da una strada pei pedoni. Sulle pile principali verrebbero stabiliti dei fari potenti, per avvertire di notte e da lungi i bastimenti della presenza dell'ostacolo. Il costo totale dei lavori sarebbe di 860 milioni.

Si pensò naturalmente anche ad impedire, in caso di guerra, l'accesso al ponte ad un esercito d'invasione. Per questo le travate estreme sarebbero girevoli. Si è già progettato di stabilire a Folkestone un grande campo trincerato.

RUSSIA.

Contro l'impiego delle torri corazzate mobili. — La nostra *Rivista* si è già occupata delle torri corazzate mobili Schumann impiegate nelle ultime manovre autunnali in Germania (1). L'*Armeeblatt*, dopo aver detto che il

(1) V. *Rivista* 1889, vol. II, pag. 260; vol. IV, pag. 306.

feldmaresciallo Moltke si è dichiarato contrario al loro impiego, e che gli artiglieri in generale non le hanno accolte con molta simpatia, riporta dall'*Invalido* russo i seguenti apprezzamenti: Secondo l'idea dell'inventore queste costruzioni dovrebbero riunire in loro i requisiti dei tre fattori: fanteria, artiglieria, e fortificazione. La loro applicazione però è assai limitata, perchè: 1° Possono solamente essere impiegate nella difensiva; 2° Sono troppo poco mobili perchè se ne possa adattare l'impiego alle varie fasi del combattimento; 3° Richiedono un particolare riparo in terra, altrimenti sarebbero troppo viste ed esposte. Sotto questi tre punti di vista esse sono inferiori alla fanteria. In paragone poi coll'artiglieria, si osserva che: 1° I cannoni a tiro rapido da 37 *mm* e 53 *mm* che le armano hanno effetto materiale e morale minore dei pezzi da campagna; 2° La poca mobilità delle torri rende impossibile la scelta ed il cambio della posizione; mentre appunto questa possibilità è una delle qualità più preziose dell'artiglieria da campo. Finalmente la loro installazione dovendo esser fatta dietro un riparo, i trinceramenti non sono soppressi.

Munizionamento dell'artiglieria e della fanteria in Russia. — Dalla *Revue d'artillerie* riportiamo le seguenti informazioni sul munizionamento dell'artiglieria e della fanteria in Russia.

Ogni sezione di munizioni di fanteria si compone di 24 cassoni di legno trainati da 3 pariglie e ripartiti in 4 plotoni di 6 cassoni ciascuno. Questi 24 cassoni contengono 413.568 cartucce per fucile di fanteria, di cosacchi e di dragoni e 2280 cartucce Smith e Wesson per pistole a rotazione.

Ogni sezione di munizioni d'artiglieria consta di 48 cassoni di lamiera (M. 1877), dei quali 24 contengono proietti e cartocci per le batterie pesanti e 24 munizioni per le batterie leggere ed a cavallo.

Il munizionamento d'una sezione è composto:

	Granate	Shrapnels	Scatole a metraglia	Cartocci
Per batterie pesanti	492	540	48	1152
Per batterie leggere ed a cavallo . .	912	960	48	2040

Ogni parco mobile è costituito di 48 cassoni, dei quali 28 di M. 1877 in lamiera sono destinati al trasporto delle munizioni d'artiglieria (12 per le batterie pesanti e 16 per batterie leggere ed a cavallo). In questi 28 cassoni sono contenute le sottoindicate munizioni:

	Granate	Shrapnels	Scatole a metraglia	Cartocci
Per batterie pesanti.	246	270	24	576
Per batterie leggere ed a cavallo . .	608	640	32	1360

Gli altri 20 cassoni di legno servono pel trasporto di munizioni per armi portatili e contengono 343.296 cartucce per fucile e 5760 cartucce per pistole a rotazione.

Un certo numero di parchi mobili ha tuttora cassoni di legno per le munizioni d'artiglieria; però la quantità dei proietti e dei cartocci ch'essi trasportano è eguale a quello degli altri.

Il munizionamento totale per ogni soldato di fanteria risulta dal seguente specchietto:

	Dotazione di cartucce per ogni soldato				
	Trasportate dal soldato	Trasportate dalle vetture reggimentali	Trasportate dai parchi volanti	Trasportate dai parchi mobili	Totale
Divisioni attive di fanteria	84	48	64	13	209
Divisioni di riserva (1ª linea) . . .	84	48	—	53	185
Divisioni di riserva (2ª linea) . . .	84	48	—	26	158

Il munizionamento dell'artiglieria sottoindicato vale per il corpo d'armata composto di due divisioni di fanteria e di una divisione di cavalleria; in questo caso l'artiglieria di corpo d'armata comprende 4 batterie pesanti su 8 pezzi, 8 batterie leggere su 8 pezzi e 2 batterie a cavallo su 6 pezzi. Alle divisioni di riserva poi sono assegnate 4 batterie delle quali una pesante e 3 leggere.

	Numero dei colpi per ogni pezzo			
	Nelle batterie	Nei parchi volanti	Nei parchi mobili	Totale
Batterie attive pesanti	108	135	17	250
» » leggere	150	120	20	290
» » a cavallo	130			270
» delle divisioni di riserva di 1ª linea, pesanti	108	—	135	243
» delle divisioni di riserva di 1ª linea, leggere	150	—	107	257
» delle divisioni di riserva di 2ª linea, pesanti	108	—	87	195
» delle divisioni di riserva di 2ª linea, leggere	150	—	53	203

Scudi per la fanteria. — Secondo l'*Allgemeine Schweizerische Militär-Zeitung*, i giornali tecnici militari russi si occupano di scudi per la fanteria. Questi dovrebbero particolarmente essere impiegati nella difesa delle trincee, essendochè i sacchi a terra e le zolle non offrono più sufficiente riparo contro i proietti delle nuove armi. Per la costruzione degli scudi sarebbe da impiegarsi lamiera d'acciaio di 7 a 8 *mm* di grossezza. Il colonnello del genio russo Fischer avrebbe costrutto uno di tali scudi, non molto pesante e facile ad essere collocato a sito sui parapetti e rimosso a seconda dell'opportunità.

SPAGNA.

Adozione di un nuovo fucile. — Leggiamo nella *Deutsche Heeres-Zeitung* che, in seguito ai risultati ottenuti dalla commissione per le armi portatili nelle prove eseguite negli anni 1887 e 1888 con 25 modelli di fucili a retrocarica del calibro da 11 a 7,5 *mm*, fu definitivamente adottata nello scorso anno la modificazione del fucile di fanteria Mod. 1871, sistema Remington con calibro di 11 *mm*, proposta dagli ufficiali d'artiglieria Freyre e Bull.

Il proietto è rivestito di incamiciatura d'ottone e pesa 25 *g*: la carica è di 4,75 *g*.

Si stanno proseguendo gli esperimenti per l'introduzione di una nuova arma di piccolo calibro.

STATI UNITI.

Nuovo apparecchio proiettore di luce elettrica. — Secondo il *Memorial de Ingenieros* si stanno facendo negli Stati Uniti esperimenti con un nuovo modello di proiettore elettrico, il quale concentra la luce in forma di un fascio assai ristretto, ma per compenso di una intensità luminosa molto superiore a quella dei fasci dei proiettori attualmente in uso; per questo motivo tale proiettore può trovare applicazione in vari casi speciali, e sopratutto per vincere la nebbia quando trattasi di segnalazioni ottiche.

SVEZIA.

Esperienze intorno all'azione del freddo sulle rotaie di ferrovia. — La *Nature* narra che l'ingegnere svedese Landberg aveva potuto accertare vari anni or sono, che le rotaie di ferro in inverno perdono gran parte della loro resistenza; lo stesso ingegnere, più recentemente, fece analoghe esperienze sulle rotaie d'acciaio, sostituite oggidì generalmente a quelle di ferro. Egli ha potuto stabilire che perchè l'acciaio resista bene ai freddi intensi, non deve contenere oltre una certa quantità di carbonio, ossia non deve oltrepassare un certo grado di durezza. Per il clima della Svezia sarebbe indicato un acciaio a 0,3 % di carbonio.

SVIZZERA.

Le fortificazioni del Gottardo. — A proposito di queste fortificazioni, scrive la *Revue du cercle militaire*, il *Libre rhétien* faceva osservare recentemente che in caso di guerra, essendo chiusa all'inimico la via del Gottardo, sarebbero molto esposti i passaggi delle montagne dei Grigioni, tanto più che questi passaggi si trovano in condizioni tali da non poter essere occupati molto rapidamente ed in tempo utile da rilevanti forze svizzere. Detto giornale chiede quindi che la confederazione assegni alla

Centralbahn Grison, come a quella Monte Ceneri, due milioni di sussidio per la costruzione di una ferrovia: in questo modo i trasporti militari sarebbero grandemente agevolati e si renderebbe possibile la difesa.

Nuovi arsenali. — L'*Armeeblatt* riporta dai giornali svizzeri la notizia che i nuovi arsenali costrutti fra la città di Lucerna e le località Krienz ed Horw, in vicinanza della piazza d'armi, hanno di già cominciato a funzionare.

Essi costituiscono i più grandiosi stabilimenti della Svizzera, poichè ciascuno dei tre edifici occupa un'area di 1000 m^2 al piano terreno ed altrettanto al primo piano. Due delle nuove costruzioni hanno 11 ingressi, la terza ne ha 5.

La loro posizione centrale li garantisce dai colpi di mano; numerose e buone sono le comunicazioni che li collegano con tutti i punti della frontiera. Sarebbe solo desiderabile che la strada che conduce a Lucerna, ora in cattivo stato, fosse resa migliore.

Il nuovo fucile. — Dalla *Deutsche Heeres-Zeitung* riportiamo le seguenti informazioni sul nuovo fucile in aggiunta a quelle già date altra volta (1).

Se tutto ciò che si riferisce sul nuovo fucile di piccolo calibro, che deve costituire il futuro armamento delle truppe svizzere, non è esagerato, questa deve essere veramente un'arma impareggiabile.

Il peso ne è 4,2 *kg*, la gittata 2000 *m* e la velocità iniziale 600 *m*. Il rinculo è quasi del tutto soppresso; il maneggio dell'otturatore è di una estrema semplicità. Bastano due movimenti per espellere il bossolo sparato, per introdurre una nuova cartuccia e caricare, e per aver l'arma pronta a far fuoco. I due movimenti consistono nel far retrocedere e poscia avanzare l'otturatore. Essi possono eseguirsi anche senza togliere il fucile dalla spalla.

L'otturatore mobile consta di 8 parti, costrutte a quanto si afferma, in modo che il metallo non si possa ossidare.

In un minuto si possono eseguire 30 colpi; un ingegnoso congegno di sicurezza impedisce in modo assoluto, che abbiano luogo spari prematuri.

Il magazzino consiste in una scatota metallica assicurata al di sotto dell'otturatore e contiene 12 cartucce. Al momento opportuno il soldato introduce nella canna una tredicesima cartuccia. L'arma può impiegarsi anche a caricamento successivo. Per riempire il magazzino occorrono solo

(1) V. *Rivista*, anno 1889, vol. III, pag. 177, vol. IV, pag. 205 ed anno 1890, vol. I, pag. 204.

8 secondi. L'alzo si gradua in modo facile e celere specialmente alle distanze di 300, 400 e 500 *m*.

La canna è letteralmente involta nella cassa, che è di un sol pezzo. Questa disposizione serve ad evitare quasi del tutto gli inconvenienti derivanti dal riscaldamento della canna.

Con questo fucile s'impiega una polvere senza fumo, che non lascia quasi nessun residuo. L'arma si può scomporre e ricomporre senza che occorra alcun strumento; per ripulirla si fa uso di uno scovolo formato da un filo metallico provvisto di spazzola, il quale si può riporre arrotolato nella giberna; quindi non s'impiega bacchetta. Difficilmente si potrebbe ideare un'arma più perfetta; eppure chi può predire che il progresso abbia detta in proposito l'ultima parola?

BIBLIOGRAFIE

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

Il linguaggio delle forme. — È questo un opuscoletto litografato del signor Lorenzo Vergnano, scultore egregio. In esso l'autore spiega un sistema da lui ideato, con cui per mezzo delle lettere alfabetiche, esprimenti angoli e lati secondo un'ingegnosa convenzione, è possibile riprodurre un disegno qualsiasi. E la riproduzione, che si ottiene mediante il maneggio di un *compasso descrittivo* dello stesso Vergnano, è non solo fedele, ma più spedita di quella che si otterrebbe colla riga e col compasso ordinario.

Apprendere il sistema è cosa semplicissima, ma un poco di pratica è richiesta per l'uso del compasso. Molte sono le utili applicazioni di un tal linguaggio delle forme, ed anche il militare potrebbe trarne qualche utilità specialmente in campagna. Così per esempio telegrafando o telefonando:

Flu bo mo po lo an ba ab ma ab ep ls ed pa ol t nob lt em pa lf ma av na am lm at fo af mla va lh,

se colui che riceve il dispaccio applica sulla carta il compasso, ottiene tosto il disegno fedele ed in esatta scala di un tratto di fiume, senza bisogno che glielo porti chi è stato mandato a riconoscerlo.

Chi desidera farsi un'idea del metodo può procurarsi dalla tipografia Roux la *Memoria del geometra Vaccarino*. Per verità dobbiamo dire che tanto l'opuscolo dell'autore, quanto la memoria del geometra sono compilati in modo così oscuro, che obbligano il lettore a farsi un concetto del metodo dalle figure, anzichè dalle spiegazioni.

Sarebbe prezzo dell'opera che l'autore facesse pubblicare un'istruzione più chiara della sua ingegnosa invenzione.

π

Fortificazione improvvisata: attacco e difesa di località e di posizioni fortificate: cenni sulla guerra d'assedio. — Per il *capitano* **SPACCAMELA PIO.**

Nelle lezioni di fortificazione improvvisata, ad uso degli allievi della *Scuola centrale di tiro di fanteria*, recentemente pubblicate dal capitano Spaccamela, le norme da seguirsi negli svariati casi che si presentano, sia nel fortificare una posizione, sia nell'attaccarla o difenderla, vengono generalmente desunte dall'esame di fatti di guerra opportunamente scelti.

Per la ben riescita applicazione del metodo sperimentale, oltrechè per l'ordine razionale con cui è trattata la materia, il libro del capitano Spaccamela merita di essere preso in esame fra i tanti che, in questi ultimi anni, vennero in luce sulla fortificazione improvvisata, la cui importanza, riaffermatasi con lo studio delle campagne dell'ultimo quarto di secolo, si manifesta sempre maggiore per la crescente potenza delle armi da gitto.

L'applicazione rigorosa ed omogenea del metodo sperimentale consiglierebbe, invero, a prendere in esame gli avvenimenti di una sola campagna di guerra sotto il punto di vista della fortificazione improvvisata ed a derivare le norme per l'afforzamento delle località e per l'attacco e

difesa delle medesime dallo studio particolareggiato degli avvenimenti stessi. Se non che la molteplicità dei temi che occorre trattare si oppone alla realizzazione dell'accennato concetto: e ciò si rende manifesto se si osserva che gli avvenimenti di una campagna di guerra, svolgendosi in un teatro di operazioni nettamente determinato dalla configurazione del terreno e dalle condizioni locali, costringono l'arte fortificatoria a seguire un indirizzo strettamente dipendente dalle condizioni di cui sopra, e per conseguenza chi si accinge allo studio di quella serie di fatti di guerra, considerati nei riguardi della fortificazione improvvisata, non può sorprendere se non un modo di manifestarsi di questa; modo vero, il quale offre preziosi suggerimenti derivanti dalla realtà delle cose, ma che non può comprendere tutte le manifestazioni di cui l'arte è capace. Siffatta considerazione è, d'altronde, chiaramente espressa dall'autore a pag. 50 del libro quando accenna alla differenza che si ravvisa fra la campagna del 1870-71 e quella del 1877-78 riguardo ai lavori di fortificazione improvvisata. Mentre nella prima si rinvengono « numerosi esempi di villaggi, « boschi, cascine posti in stato di difesa ed invano si cer- « cherebbero esempî di ridotte, nella seconda avviene tutto « il contrario. La ragione di ciò si deve cercare nella na- « tura stessa dei paesi dove si svolsero le operazioni di « guerra ».

In conseguenza il metodo seguìto dall'autore di dedurre le norme pratiche per l'afforzamento delle diverse località, come anche per l'attacco e difesa delle medesime, dall'esame dei fatti delle diverse campagne di guerra dell'epoca moderna e dell'attuale, sembra il più opportuno ed il solo che consente una completa trattazione della materia. Le campagne recenti, che hanno somministrato all'autore copia di fatti storici rilevantissimi in appoggio alle teorie ed alle norme sopra indicate, sono quella del 1864 in Danimarca, del 1866 in Boemia e sopratutto le due più recenti del 1870-71 e del 1877-78: la prima per i numerosi combattimenti le cui

fasi più importanti ebbero a svolgersi intorno a villaggi, boschi ed altre località preparate a difesa: l'altra per le ridotte ed altre opere di fortificazione improvvisata che uniche costituirono, almeno nel primo periodo, il campo trincerato di Plewna.

R.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Bocche da fuoco, affusti, munizioni, armamenti, telemetri e macchine da maneggio.

Neueste Konstruktionen auf dem Gebiete der Schnellfeuer-und Maschinen-Geschütze herausgegeben von einem Artillerie-Offizier. — Rathenow, Max. Babeuzien.

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

** VON WETTER. **L'éclairage électrique à la guerre, texte et atlas.** — Paris, 1889, G. Carré.

** HOSPITALIER. **Formulaire pratique de l'électricien,** 8e année, 1890, Paris, G. Masson.

HOSPITALIER. **Traité élémentaire de l'énergie électrique.** Tome premier. **Definitions, principes, lois générales, applications à la mesure.** — Paris, 1890, G. Masson.

HOSPITALIER. **Les compteurs d'énergie électrique.** — Paris, 1889, G. Masson.

* VIVAREZ. **L'électricité à l'exposition universelle de 1889.** — Paris, 1890, Bernard Tignol.

Fortificazioni. Attacco e difesa delle fortezze. Corazzature. Mine.

* BRUNNER. **Guide pour l'enseignement de la fortification de campagne à l'usage des écoles militaires autrichiennes.** Traduit d'apres la 5e édition et annoté par J. BORNECQUE. — Paris, 1890, L. Baudoin et C.

Costruzioni militari e civili. Ponti, strade ordinarie e ferrate.

* **Enciclopedia dell'ingegnere** — Vol. 1°. — **Studio dei progetti, lavori di terra, strade, fondazioni e gallerie** — Vol. 2°. — **La costruzione dei ponti** — Vol. 3°. — **Costruzioni idrauliche** — Vol. 4°. — **Le macchine per le costruzioni** — Dal fascicolo 88° al fascicolo 105° inclusi. — Milano, 1889, Leonardo Vallardi.

*** **Calcul des ponts métalliques à une ou plusieur travées. — Charges mobiles et applications pratiques d'après l'ordonnance pour la construction des ponts du ministère I. R. du commerce de l'empire d'Autriche en date du 15 septembre 1887,** *avec commentaires à l'appui et*

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

tables numériques, publiés par le rapporteur MAXIMILIEN DE LEBER, *édition française avec une introduction et des notes par* CHARLES BRICKA. — Paris, Baudry et C.

*** CHARPENTIER DE COSSIGNY. — **Hydraulique agricole**. — Paris, Baudry et C.

Storia ed arte militare.

* **Essai de critique militaire,** par G. C. de *La nouvelle revue*. — **1° Étude sur Clausewitz. — 2° Septembre et octobre 1806 - Juillet et aout 1870.** — Deuxième édition. — Paris, 1890, librairie de *La nouvelle revue*.

* EXNER. **Die französische Armee in Krieg und Frieden.** — Berlin, 1889, Mittler und Sohn.

*** LEBRUN. **Souvenirs des guerres de Crimée et d'Italie** — Paris, 1890. E. Dentu.

Balistica e matematiche.

** KOECHLIN. **Applications de la statique graphique.** — Paris, Baudry et C.

Tecnologia ed applicazioni fisico-chimiche. Fotografia.

* **Encyclopédie chimique,** *publié sous la direction de* M. FREMY. — Tome V, 2e partie: **L'Or. 1e** section: **Exploitation et traitement des minerais aurifères,** par MM. E. CUMENGE et EDMOND FUCHS. Paris, 1890, V. Ch. Dunod. — Tome V. Applications — **La photographie,** par PABST. — Tome X. Applications de chimie organique — **Le sucre,** par M. PAUL CHARPENTIER. — Paris, 1889, V. Ch. Dunod.

* ROITI. **Elementi di fisica**. — Seconda edizione riveduta e accresciuta dall'autore, vol. 2°. — Firenze, 1887-88, successori Le Monnier.

Istituti, Scuole, Istruzioni, Manovre.

** **Tavole di tiro del cannone da 7 BR ret. da campagna e dati relativi.** — Roma, 1890, Voghera Carlo.

** **Tavole di tiro a granata torpedine e dati relativi** (*aggiunta al fascicolo di tavole di tiro del mortaio da 15 AR ret.*).

Miscellanea.

* FIGUIER. **L'année scientifique et industrielle etc.,** trente-troisième année (1889). — Paris, Hachette et C.

** **Atti della Società Toscana di scienze naturali, residente a Pisa. Memorie,** volume X. — Pisa, 1889, T. Nistri e C.

* **Revue technique de l'exposition universelle de 1889,** 1e, 6e et 7e parties, 1er fascicules. — Paris, 1889, E. Bernard et C.

* STANLEY. **La liberazione di Emin-Pascià.** *Traduzione italiana dall'originale inglese autorizzata dall'autore con un appendice sui viaggi e le avventure del capitano Casati.* — Milano, 1890, fratelli Treves.

** LESSONA. **Il matrimonio degli ufficiali.** (*Studio dell'avvocato prof.* CARLO). 2a edizione riveduta. — Torino, 1890, L. Roux e C.

*** COLIN. **Cours élémentaire de droit administratif, précédé de notions sur l'organisation des pouvoirs publics en France, à l'usage des candidats aux examens de licence.** — Paris, 1890, A. Rousseau.

PERIODICI.

Bocche da fuoco, Affusti, Munizioni, Armamenti, Telemetri, e Macchine da maneggio.

Cannoni pneumatici. (*Armeeblatt*, N. 5, 1890).

Affusti corazzati carreggiabili per trinceramenti da campagna. (*Revista cientifico-militar*, N. 3, 1890).

La questione della fabbricazione dei cannoni nel Belgio. (*La Belgique militaire*, N. 984, 1890).

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

Ancora la polvere senza fumo e l'artiglieria da campagna. (*Militär-Wochenblatt*, N. 10, 1890).

Armi portatili.

Sulle innovazioni nelle armi portatili. (*Armeeblatt*).

Il nuovo armamento della fanteria tedesca col fucile M. 88. (*Militär-Zeitung*, N. 4 e seguenti, 1890).

Telegrafia, Aerostati, Piccioni viaggiatori, Applicazioni dell'elettricità.

Verus. Le condizioni attuali della telegrafia. (*Der Electro-Techniker*, N. 17, 1890).

Progressi nell'illuminazione elettrica, nella telegrafia e nella trasmissione elettrica della forza. (*Der ElectroTechniker*, N. 17 e 18, 1890).

La polvere senza fumo e gli areostati. (*Voienny Sbornik*, gennaio 1890).

W. Fonvielle. La navigazione aerea a Berlino. (*Spectateur militaire*, 15 gennaio 1890).

Fortificazioni, Attacco e difesa delle fortezze, Corazzature, Mine.

S. Giudizio del generale Brialmont sull'attacco e sulla difesa nella guerra d'assedio. (*Militär-Zeitung*, N. 5, 1890).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio, Parchi.

Il rifornimento delle munizioni dell'artiglieria. (*Revue du cercle militaire*, N. 5, 1890, seguito).

Saggio di regole di tiro per l'artiglieria da campo. (*Revue du cercle militaire*, N. 4, 1890).

v. B. Principî ed esecuzione pratica della condotta del fuoco dell'artiglieria da campagna tedesca. (*Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*).

Storia ed arte militare.

Ricordi della spedizione nel Messico, 1862-1865. (*Internationale Revue*, gennaio e seguenti, 1890).

Marce e combattimenti notturni. (*Revue du Cercle militaire*, N. 5 e seguenti, 1890).

Reminiscenze tattiche sulle battaglie della guerra franco-tedesca, con speciale riguardo all'impiego dell'artiglieria. (*Militär-Wochenblatt*, N. 9).

I risultati della polvere senza fumo nelle ultime manovre imperiali. (*Allgemeine Schweizerische Militärzeitung*, N. 1 e seguenti, 1890).

v. B. La tattica col fucile di piccolo calibro. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 8).

Il perfezionamento delle armi e l'offensiva. (*Militär-Wochenblatt*, N. 13, 1890).

La cavalleria nelle guerre moderne. (*Le Spectateur militaire*, gennaio, 1890).

L'importanza militare delle ferrovie. (*Admiralty Horse Guard's Gazette*, 25 gennaio 1890).

La tattica della difesa delle coste. (*United Service Gazette*, 25 gennaio 1890).

Balistica e Matematiche.

Levy. Lezioni sulla teoria matematica dell'elettricità. (*Le Génie civil*, N. 14, 1890).

Tecnologia, Applicazioni fisico-chimiche.

Berthelot. Le grandi scoperte di Lavoisier. (*Revue scientifique*, N. 2, 90).

A. Londe. La cronofotografia. (*La Nature*, N. 871, 1890).

J. Bertolini. Lo studio dell'elettro-tecnica, e l'istituto elettro-tecnico a Liegi. ((*Rivista marittima*, febbraio 1890).

T. Edison. Sui pericoli dell'illuminazione elettrica. (*Revue internationale de l'électricité*, 25 dicembre 1889).

Sulla misura della temperatura a distanza. (*Der Electro-Techniker*, 15 febbraio 1890).

C. Gariel. I lavori sulla fisica-tecnica di Hirn. (*Revue scientifique*, 15 febbraio 1890).

Istituti, Scuole, Istruzioni, Manovre.

Il nuovo regolamento d'esercizi dell'artiglieria da fortezza tedesca. (*Militär-Zeitung*, N. 2 e seguenti, 1890).

Manovre di pontieri nell'esercito tedesco. (*Memorial de ingenieros*, gennaio 1890).

Metallurgia ed officine di costruzione.

Knaf. Pirometro differenziale a circolazione d'acqua. (*Le Génie civil*, N. 15, 90).

Marina.

Le manovre della flotta francese nel 1889. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, fascicolo 12°, 89).

Miscellanea.

La questione del vettovagliamento in guerra. — **F. H.** L'ordinamento militare e la difesa territoriale nella Svizzera. (*Internationale Revue*, gennaio 90).

Uno studio tedesco sull'esercito francese. (*Revue du Cercle militaire*, N. 2, 1890).

Hilty. La pace perpetua. (*Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen*, N. 1, 90).

Il combattimento della cavalleria appiedata. (*Militär Wochenblatt*, N. 10, 1890).

S. La stima delle distanze nella fanteria tedesca. (*Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift*, gennaio 1890).

Il teatro di guerra al confine tedesco. (*Militär-Zeitung*, N. 6).

VARIAZIONI IN GITTATA
NEL TIRO A GRANDI ALTITUDINI

La densità dell'aria in località molto elevate sul livello del mare è sensibilmente minore di quella supposta nelle tavole di tiro, e per conseguenza quando devesi tirare in tali località è necessario ridurre i dati di puntamento delle tavole. La riduzione si può fare in diversi modi, più o meno laboriosi e più o meno esatti, che si trovano indicati nei trattati di *Balistica.* Già fin dal 1886 il signor maggiore Cornara in questa *Rivista* aveva fatte alcune applicazioni numeriche di un metodo che si trova nella 1ª edizione della *Balistica* del Siacci, ma le regole che l'autore aveva dedotte dai risultati ottenuti non furono adottate. Nè si adottarono altre regole, per cui anche attualmente nella compilazione degli specchi modello F per le batterie dei forti di sbarramento non si fa alcuna riduzione, rendendo così pressochè inutile il lungo lavoro che fanno le Direzioni d'artiglieria per la compilazione dei suddetti specchi.

Sperando di arrivare a regole molto semplici e di facile e spedita applicazione e sufficientemente esatte, volli fare qualche applicazione di alcune formole che il Siacci indica nella 2ª edizione della sua *Balistica.* E così feci questo brevissimo studio, che sebbene non presenti alcuna difficoltà, pure, non mancando di una certa importanza, doveva esser fatto.

Siano φ ed ω gli angoli di proiezione e di caduta che nella tavola di tiro corrispondono alla gittata X; δ il valore della densità dell'aria supposto nelle tavole; Δ X la variazione di gittata che corrisponde ad una variazione $\Delta\,\delta$ nella densità dell'aria. Dalla *Balistica* del Siacci (2ª edizione, pag. 96) si ha:

$$\Delta X = - \frac{\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} X \frac{\Delta \delta}{\delta}.$$

Dallo stesso libro (pag. 13) si ha:

$$\frac{\delta_h - \delta}{\delta} = \frac{\Delta \delta}{\delta} = - 0{,}00008\, h, \text{ (1)}$$

nella quale δ_h è la densità dell'aria in una località superiore di h metri a quella, in cui la densità dell'aria ha il valore δ. E sostituendo nell'equazione precedente si ottiene:

$$\Delta X = 0{,}00008 \frac{\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} X\, h.$$

Il valore della densità δ supposto nelle tavole di tiro corrisponde ad un'altitudine di circa 120 *m*, quindi la quantità h è eguale all'altitudine A della località in cui si tira, diminuita di 120 *m*; ma siccome la formola, non essendo rigorosamente esatta, ma soltanto approssimata, poichè si ottiene supponendo molto piccola la differenza $\Delta\,\delta$, dà valori di Δ X piuttosto scarsi, così per compenso e per maggior semplicità si potrà mettere invece di h l'altitudine A. Dunque

$$\Delta X = 0{,}00008 \frac{\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} X\, A.$$

---

(1) S. ROBERT. — *Memorie scientifiche*. Tomo III.

Sarebbe assai conveniente che nelle tavole di tiro si mettesse una colonna (1) contenente i valori di

$$\Delta X_1 = 0{,}08 \frac{\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} X.$$

Questa colonna, che si potrebbe intitolare: *Variazioni in gittata per 1 km d'altitudine*, renderebbe semplicissima la ricerca della variazione corrispondente ad un'altitudine qualsiasi, poichè basterebbe moltiplicare per l'altitudine espressa in chilometri il ΔX_1 dato dalla tavola in corrispondenza alla distanza cui si tira. È quasi superfluo dire che nel valutare tanto l'altitudine, che la distanza si possono trascurare le frazioni di ettometro.

Trovato ΔX si punterà al bersaglio coll'alzo o coll'elevazione che nella tavola di tiro corrispondono alla distanza $X - \Delta X$.

Se la regola proposta verrà presa in considerazione, forse se ne vorrà vedere l'attendibilità mediante esperimenti, ossia mediante tiri da farsi in regioni assai elevate sul livello del mare. In tal caso vorrei ricordare che trattandosi di determinare piccole quantità, quali sono i valori di ΔX, bisognerà condurre le esperienze con molta cura e misurare le distanze con molta approssimazione, cioè con errore non maggiore di 10 *m*. Ma già qualche cosa si è fatto: il signor maggiore Cornara (2) tirò a shrapnel a diaframma col cannone da 7 da campagna alla distanza di 3800 *m* da una posizione posta a 2850 *m* sul livello del mare, e trovò mediante il tiro

$$\Delta X = 335.$$

Se si calcola la stessa quantità colla formola proposta si trova

$$\Delta X = 328.$$

(1) Nelle tavole di tiro vi sono colonne pressochè inutili; così quella delle durate.

(2) *Correzioni delle spolette*, ecc., *Rivista d'artiglieria e genio*, 1889.

Non si può desiderare maggior accordo col risultato sperimentale.

Quando la distanza è valutata a vista, l'artiglieria può far a meno della nostra regola, poichè gli errori, che si commettono nel valutare la distanza, sono maggiori delle deviazioni dovute alla densità dell'aria diversa dalla media; e può farne a meno, perchè con alcuni colpi può determinare l'alzo conveniente per battere il bersaglio. Ma quando si tratta di compilare gli specchi modello F, che devono servire ad un personale il quale può essere poco abile nel regolare il tiro, ed anche a qualsiasi personale scelto, se l'osservazione dei risultati è impedita, devesi necessariamente tener conto dell'altitudine della batteria; altrimenti si fa un lavoro inutile.

Nei tiri di fucileria non si può regolare il tiro mediante l'osservazione dei risultati, ed allora è necessario misurare esattamente la distanza; e se la località in cui si eseguisce il tiro è molto elevata sul livello del mare, occorre tener conto anche dell'altitudine, ciò che si può fare mediante la formola proposta, la quale in questo caso si può ancora semplificare. Infatti, trattandosi di canne da fucile mod. 1870, alle varie distanze

$$X \quad = \quad 600 \quad 800 \quad 1000 \quad 1200 \quad 1400 \quad 1600,$$

se si fa uso della vecchia cartuccia, si ha

$$0{,}8\,\frac{\operatorname{tg}\omega - \operatorname{tg}\varphi}{\operatorname{tg}\omega} = 0{,}26 \quad 0{,}28 \quad 0{,}31 \quad 0{,}33 \quad 0{,}35 \quad 0{,}36,$$

mentre colla nuova cartuccia a polvere senza fumo e pallottola leggera, si ha:

$$0{,}8\,\frac{\operatorname{tg}\omega - \operatorname{tg}\varphi}{\operatorname{tg}\omega} = 0{,}34 \quad 0{,}35 \quad 0{,}38 \quad 0{,}40 \quad 0{,}44 \quad 0{,}47.$$

Dunque la variazione in gittata per un'altitudine e per una distanza qualunque sarà data dalla formola

$$\Delta X = c\,\frac{'A}{100}\,\frac{X}{100},$$

ossia dal prodotto dell'altitudine per la distanza, entrambe espresse in ettometri, moltiplicato per un coefficiente c, che, a seconda della distanza piccola o grande (da 600 a 1600 m), varia tra i limiti 0,26 e 0,36 per la vecchia cartuccia, e tra 0,34 e 0,47 per la nuova. E se si considera che nella determinazione di ΔX, pel tiro di fucileria si possono trascurare le frazioni di mezzo ettometro, poichè l'alzo è graduato in modo che permette solo variazioni di 100 m, si potrà ancora semplificare la regola precedente, prendendo per c un valore medio per tutte le distanze. E così per la vecchia cartuccia si potrà ritenere

$$c = \frac{1}{3},$$

e per la nuova

$$c = 0{,}4,$$

e si avrà una regola semplicissima, che riassume tutte le regole, che il signor maggiore Cornara proponeva nel 1886 in questa *Rivista.*

Torino, febbraio 1890.

CARLO PARODI
Capitano d'artiglieria.

ALCUNE IDEE DI MASSIMA

SULLA FORTIFICAZIONE PERMANENTE

I.

Nelle applicazioni della fortificazione permanente, per non cadere in esagerazioni, bisogna evitare qualunque disposizione difensiva la quale, quantunque utile, non sia assolutamente indispensabile e nello stesso tempo richieda aumento di *spesa*, oppure aumento di *guarnigione* o di *armamento*.

Per contro non dovrà essere risparmiata qualunque disposizione difensiva *necessaria*, per quanto essa possa essere dispendiosa.

Tutta la difficoltà consiste nello stabilire quale sia la giusta misura delle varie disposizioni difensive *necessarie e sufficienti* per poter ottenere un'efficace difesa coll'impiego delle attuali armi da fuoco, cioè: cannoni, obici, mortai, cannoni a tiro rapido, mitragliere e fucili a ripetizione.

Per poter rettamente giudicare quali siano le disposizioni difensive veramente *necessarie* e *sufficienti* per un'efficace difesa, bisogna che lo studio di un forte o di un suo particolare non sia fatto sotto punti di vista limitati, ma che sia fatto sotto un punto di vista generale, procurando che, nel suo insieme, il sistema difensivo costituisca un tutto armonico nelle successive fasi dell'attacco e della difesa.

II.

Tiro frontale, tiro obliquo e tiro fiancheggiante.

Al tempo delle bocche da fuoco lisce, in un fronte bastionato l'armamento principale di cannoni e di obici veniva collocato sulle facce dei bastioni, mentre sulle cortine venivano collocati dei soli mortai; e quindi la difesa con artiglierie essenzialmente non veniva basata sul tiro *frontale*, ma bensì sul *tiro obliquo* o *convergente* delle facce dei bastioni.

Coll'introduzione in servizio delle bocche da fuoco rigate vennero d'assai aumentate la portata, la precisione e l'efficacia del tiro, e ben presto si verificò che l'artiglieria agglomerata nei bastioni facilmente poteva essere messa fuori di servizio dall'artiglieria attaccante. Infatti: la stessa batteria destinata a prendere d'infilata una faccia di un bastione poteva battere direttamente l'altra faccia, oppure poteva battere di rovescio il fianco prossimo alla faccia infilata. In tal modo per una cinta derivava la necessità di abbandonare il sistema bastionato e di sostituirlo col sistema poligonale, che giustamente venne tanto raccomandato dall'illustre generale Brialmont.

Riguardo al modo d'esecuzione del tiro, evidentemente, in una cinta fortificata col sistema poligonale, l'artiglieria è portata ad agire essenzialmente col tiro frontale, ossia con direttrice di tiro verso il bersaglio più prossimo o verso la batteria più pericolosa.

Anche nei forti staccati del sistema poligonale, colle bocche da fuoco in barbetta, si è data importanza grandissima al tiro frontale, il che chiaramente si deduce dalla lunghezza del fronte, che è sempre superiore a quella dei fianchi. Questi poi, soggetti di lor natura all'infilata, non si trovano in condizioni migliori dei fianchi delle tanto

condannate cinte bastionate, quantunque sia evidente la *necessità* di conservarli intatti per quanto più tempo sia possibile, onde poter fiancheggiare gli intervalli fra i forti.

Perciò i fianchi dei forti non casamattati o corazzati, anche al tempo delle semplici artiglierie rigate ad avancarica, costituivano una disposizione viziosa.

I recenti progressi delle artiglierie rigate a retrocarica, cioè: la grande precisione di tiro, non solo dei cannoni nel tiro di lancio, ma anche degli obici e mortai nel tiro curvo, gli effetti del tiro a shrapnel a grande distanza, e specialmente gli effetti sorprendenti delle granate-mina o granate torpedini lunghe 5 o 6 calibri, hanno aggravato sempre più le critiche condizioni della sopraindicata disposizione difensiva dei fianchi dei forti staccati, cosicchè sarebbe urgente provvedere in proposito.

Prima però di trattare del miglior modo di sistemazione dei forti esistenti, credo opportuno prendere ad esame quali dovrebbero essere le disposizioni difensive da adottarsi nel caso che si trattasse di stabilire a nuovo un campo trincerato, uno sbarramento od una testa di ponte.

L'assediante, in qualunque modo intenda impadronirsi di uno o più forti di un campo trincerato, svilupperà la sua linea d'attacco secondo un arco concentrico alla linea dei forti; e l'assediato, per parte sua, negli intervalli dei forti minacciati concentrerà tutte le bocche da fuoco di riserva disponibili per cercare di avere il sopravvento nella gran lotta d'artiglieria, dalla quale in gran parte dovrà dipendere l'esito dell' espugnazione dei forti attaccati e quindi dell'assedio.

Vista l'importanza capitale della lotta d'artiglieria che la difesa dovrà sostenere sulla linea dei forti, non sarebbe logico pretendere che quasi tutta l'azione fosse sostenuta col tiro frontale dalle batterie degli intervalli, poichè allora ben poco aiuto darebbe la fortificazione permanente nella lotta lontana d'artiglieria.

Evidentemente i forti non solamente debbono fiancheggiare gli intervalli, ma debbono anche concorrere efficace-

mente alla lotta lontana d'artiglieria specialmente con tiri obliqui e convergenti, rispetto ai quali l'attaccante, più difficilmente che non rispetto ai tiri frontali, potrà coprirsi sia negli approcci e nelle parallele che nelle batterie.

È da notarsi che le bocche da fuoco situate negli intervalli dei forti adopreranno essenzialmente il tiro frontale contro il bersaglio rispettivamente più prossimo antistante o contro la batteria dell'attacco più pericolosa.

Se i forti fossero muniti di torri girevoli corazzate, queste nello spiegare la loro azione tenderebbero pure ad eseguire il tiro frontale, o, per meglio dire, il tiro contro la batteria d'attacco o bersaglio più prossimi.

Per assicurare adunque l'azione del tiro obliquo e convergente dei forti è necessario ricorrere all'impiego delle batterie corazzate fisse, le quali abbiano i loro settori di tiro per intero all'esterno della linea dei forti, colle direzioni di tiro più interne tangenti ai forti collaterali. Riguardo alle direzioni di tiro più esterne, le quali dipendono dall'ampiezza del settore di tiro, è da aversi presente che, colle batterie corazzate, senza inconvenienti si può avere tale settore abbastanza ampio, in modo che l'azione delle batterie stesse possa spiegarsi tutt'attorno alla linea dei forti sopra una zona di profondità non molto inferiore alla gittata massima efficace delle bocche da fuoco impiegate, avendo specialmente presente la difficoltà di rettificare il tiro a grande distanza dal punto d'osservazione.

Per meglio fissare le idee, possiamo ritenere che in modo approssimativo la profondità della zona soggetta al tiro delle dette batterie corazzate sia $p = D \text{ sen } \psi$, rappresentando D la gittata massima delle bocche da fuoco, e ψ il settore orizzontale di tiro concesso dalla corazzatura.

Per $D = 8000\,m$ (1) e $\psi = 46^\circ\,30'$ (2) si avrebbe $p = 5800\,m$.

(1) Distanza massima di tiro del nostro cannone da 15 GRC Ret. corrispondente al tiro di lancio a granata con 30° di angolo di elevazione.

(2) Settore di tiro adottato dal tenente colonnello Voorduin del genio olandese nel suo progetto di forte secondo le attuali esigenze (V. *Rivista d'artiglieria e genio* anno 1888 - Vol I pag. 133).

Naturalmente perchè l'azione delle batterie corazzate di cui trattasi sia veramente efficace occorre che tali batterie siano armate di cannoni da fortezza della maggior potenza in calibro e velocità iniziale. La grande velocità iniziale assicura la radenza di traiettoria per il fiancheggiamento degli intervalli fra i forti ed assicura pure grandi gittate con limitati angoli d'elevazione, il che tende a facilitare l'applicazione delle corazzature. Il grosso calibro permette l'uso di shrapnel assai potenti.

In ogni modo, l'attaccante, se non vorrà fare un inutile spreco di munizioni, non inizierà un'azione seria d'artiglieria che a circa 3 *km* di distanza dai forti e dovrà quindi necessariamente entrare nella zona d'azione dei tiri obliqui delle batterie corazzate, rafforzata dall'azione frontale delle batterie degli intervalli e delle bocche da fuoco costituenti l'armamento del fronte dei forti di cui si farà cenno in seguito.

Col tiro obliquo naturalmente, contro un dato bersaglio presentato dall'attaccante, si viene ad avere una distanza di tiro superiore alla distanza minima del detto bersaglio dalla linea dei forti; e quindi può nascere il dubbio che la probabilità di colpire sia superiore per l'attaccante che rivolge il tiro frontale di una sua batteria contro una data batteria degli intervalli dei forti, che non per le batterie corazzate e dei fianchi dei forti stessi che eseguiscono il tiro obliquo contro la suddetta batteria dell'attaccante.

Il dubbio sarebbe fondato se si trattasse di bersagli identici in identiche condizioni rispetto alle direttrici del tiro; poichè in tal caso la maggior probabilità di colpire evidentemente corrisponderebbe alla minor distanza di tiro.

Nel caso nostro il bersaglio presentato dalla batteria dell'attacco può bensì considerarsi identico al bersaglio presentato dalla batteria della difesa situata nell'intervallo di due forti, ma quest'ultimo bersaglio si trova soggetto ad un tiro diretto nel senso della sua profondità, mentre invece il primo bersaglio ha la sua profondità intersecata obliquamente dalle direzioni di tiro delle batterie corazzate dei fianchi dei detti forti, cosicchè rispetto al tiro contro la batteria del

l'attaccante, avviene come se il bersaglio avesse effettivamente una profondità maggiore.

Inoltre è noto che, a parità di angolo di caduta dei proietti, havvi assai più difficoltà, con una massa coprente, a defilarsi dal tiro obliquo che non a defilarsi dal tiro frontale, cosicchè in complesso si può ritenere che, nella guerra di assedio, il tiro obliquo non tenda a recar pregiudizio nella probabilità di colpire il bersaglio a causa della maggior distanza di tiro.

Per poter avere un'idea chiara dell'esattezza pratica di tali conclusioni supponiamo che si abbia un bersaglio rappresentato da una striscia orizzontale (Fig. 1ª), delimitata da due rette parallele AA BB, la quale contenga il 50 % dei colpi tirati da una bocca da fuoco N da una distanza di tiro O N in senso normale alla striscia A A B B, e supponiamo che si voglia determinare il luogo geometrico M N P delle posizioni da ove eseguendo il tiro verso O, colla stessa bocca da fuoco e stesso tiro, si possa costantemente mettere il 50 % dei colpi nella striscia A A B B.

Tale luogo geometrico in modo approssimativo si può determinare nel modo seguente coll'aiuto delle tavole di tiro (Tavole di efficacia):

Si supponga $o\,d = oc$, e cd uguale (1) alla profondità del rettangolo contenente il 50 % dei colpi corrispondenti al tiro eseguito da N verso O, si consideri quindi una direzione di tiro qualunque M O, e nella tavola d'efficacia relativa al tiro considerato si cerchi quale è la distanza M O alla quale corrisponde la profondità $e\,f$ per il rettangolo contenente il 50 % dei colpi, ed in tal modo si potrà determinare il punto M. Nello stesso modo determinando altri punti si potrà trovare il luogo geometrico M N P.

Evidentemente se il rapporto fra $e\,f$ e O M fosse costante per qualunque direzione di O M, e cioè fosse uguale al

(1) Effettivamente *cd* dovrebbe essere un po' minore della profondità del rettangolo contenente il 50 % dei colpi indicato sulla tavola d'efficacia pel tiro considerato; ma ciò non tenderebbe a modificare le conclusioni a cui si arriva nel caso nostro.

rapporto di $c\,d$ a O N, la linea M N P coinciderebbe colla retta Q R parallela ad A A e B B. Se l'accennato rapporto, che indicherò con ρ, variasse pochissimo per le varie distanze di tiro, la linea M N P sarebbe assai prossima alla retta Q R; se ρ crescesse col crescere della distanza di tiro, la linea M N P presenterebbe la concavità verso O; se finalmente ρ diminuisse col crescere della distanza di tiro, la linea M N P volgerebbe la sua convessità verso O.

Per le nostre bocche da fuoco d'assedio si avrebbero i seguenti valori di ρ alle varie distanze di tiro (1).

Cannone da 15 GRC Ret. tiro di lancio a granata.

Distanza di tiro m	Valore di ρ
3000	0,0053
5000	0,0076
7000	0,0104
8000	0,012

Cannone da 12 GRC Ret. tiro di lancio a granata.

Distanza di tiro m	Valore di ρ
1500	0,007
2500	0,009
3500	0,011
4000	0,012
6000	0,015
7300	0,017

(1) Il valore di ρ varia entro limiti assai ristretti ed in modo approssimativo si può ritenere $\rho = 0,01$, epperciò indicando con D la distanza di tiro e con ω l'angolo di caduta del proietto, in modo approssimativo l'altezza del rettangolo contenente il 50 % dei colpi sarebbe $0,01\,D\,\mathrm{tang}\,\omega$; cosicchè quanto più ω è piccolo, ossia la traiettoria è tesa, tanto più è facile colpire un dato bersaglio verticale.

Obice da 21 GRC Ret. tiro di lancio a granata.

Distanza di tiro *m*	Valore di ρ
1500	0,0087
2500	0,0072
3500	0,0074
4700	0,008

Obice da 15 GR Ret. tiro arcato a granata con 30° d'elevazioue.

Distanza di tiro *m*	Valore di ρ
1500	0,010
2500	0,011
3500	0,011
4500	0,011

Mortaio da 15 AR Ret. tiro in arcata a granata.

Distanza di tiro *m*	Valore di ρ
1500	0,017
2500	0,015
3500	0,015

Da queste tavole risulta che per gli obici da 15 e da 21 e pel mortaio da 15 il valore di ρ è quasi costante per le

varie distanze di tiro (1) mentre invece per i cannoni da 15 e da 12 il valore di ρ cresce alquanto col crescere della distanza.

Se si mettono a confronto il cannone da 15 col cannone da 12, e si suppone che questo eseguisca il tiro frontale secondo N O e che il cannone da 15 invece eseguisca il tiro obliquo secondo M O, nell'ipotesi che sia O N $=$ 4000 *m* l'angolo M O N $= 60^{\circ}$ e $c\ d = 49\ m$ (2), si avrà O Q $=$ 8000 *m*, e siccome il valore di ρ pel cannone da 15 ad 8000 *m* (0,012) è lo stesso che il valore di ρ per il cannone da 12 a 4000 *m*, si ha evidentemente che, nelle supposte condizioni, è tanto facile mettere il 50 % dei colpi nella striscia A A B B col cannone da 12 che tiri da N contro O alla distanza di 4000 *m*, quanto è facile farlo col cannone da 15 che tiri da Q contro O alla distanza obliqua di 8000 *m*.

Si può adunque concludere che data una linea Q R sulla quale possa avere libertà di stabilirsi la difesa, e data una striscia A A B B parallela a Q R da cui agisca l'attacco (batterie, parallele, disposizione di truppe al coperto od allo scoperto), per quanto riguarda la probabilità di colpire la striscia orizzontale A A B B tenendo solo conto della na-

(1) Lo stesso succede per il cannone da 24 GRC Ret. (lungo o corto) per il quale si ha:

Distanza di tiro	Valore di ρ
3000	0,0097
5000	0,0096
7000	0,0093
8000	0,0094
9000	0,0094

(2) Profondità del rettangolo contenente il 50 % dei colpi del cannone da 12 alla distanza di 4000 *m*.

turale dispersione dei colpi è indifferente che la difesa eseguisca il tiro frontale (cioè di minima distanza di tiro) oppure il tiro obliquo (cioè di maggior distanza di tiro), ben inteso entro i limiti della portata efficace delle bocche da fuoco. Ciò posto, passiamo ad enumerare i varî vantaggi di una difesa di opere ad intervalli basata sul tiro obliquo dei cannoni di grosso calibro da fortezza installati in batterie corazzate:

1°) Un difetto grave che si rimprovera alle linee difensive convesse all'esterno *a b* (Fig. 2ª) è quello di essere soggette ad attacchi avviluppanti secondo un arco concentrico AB di maggiore sviluppo; ma col tiro obliquo che arriva coi tiri più interni fino alla tangenza della linea difensiva (o per meglio dire che arriva fino a coincidere coi lati del poligono avente i forti ai vertici) la difesa permanente tende ad avere un fronte *c a b d* superiore a quello dell'attacco, poichè evidentemente dagli archi *c a*, *a b* e *b d* potrebbero agire le batterie corazzate dei fianchi dei forti e sull'arco *a b* potrebbero agire i fronti dei forti e le batterie degli intervalli col tiro frontale (direttrici di tiro radiali) senza timore d'essere prese d'infilata (1).

2°) Col tiro obliquo, da appositi osservatori situati entro la linea dei forti in prossimità della direzione dei raggi passanti per il bersaglio, mediante opportune segnalazioni ottiche, riesce più facile rettificare il tiro in gittata che non nel caso del tiro frontale diretto sullo stesso bersaglio.

3°) L'assediante per poter battere direttamente le batterie corazzate a tiro obliquo Q (Fig. 3ª) deve esporsi, a seconda della distanza dell'attacco, all'infilata ed anche ai tiri di rovescio di altre batterie corazzate Q′, Q″.

4°) Col tiro obliquo (a parità di campo di tiro oriz-

(1) Solamente in speciali condizioni di terreno in corrispondenza agli archi *bd* e *ca* potrà trovare utile impiego qualche batteria nell'intervallo dei forti con direttrice di tiro obliqua.

zontale delle bocche da fuoco) la difesa tende a meglio utilizzare la grande gittata dei cannoni, poiche l'area corrispondente al settore di tiro di ciascuna bocca da fuoco, entro i limiti della gittata efficace, cade per intero nella zona di terreno entro cui l'attaccante dovrà svolgere la sua azione più attiva (1).

5°) Colle batterie corazzate a tiro obliquo il terreno d'attacco viene naturalmente ad essere diviso in altrettanti settori o zone, epperciò in un'azione d'attacco generale di viva forza, in cui l'assediante cercasse di forzare la linea dei forti per attaccare le truppe del campo trincerato, non vi sarà il pericolo che eventualmente possano risultare dei settori indifesi o per lo meno possano risultare concentramenti eccessivi di fuoco in date zone e povertà di fuoco in altre (2).

6°) Nel caso di campi trincerati in montagna od anche in collina quando il terreno d'attacco presenta successive valli con andamento quasi parallelo alla linea dei forti, evidentemente le batterie corazzate dei fianchi dei forti col loro tiro obliquo tendono a battere le falde delle alture volte verso l'attaccante, in modo più completo che non si possa fare col tiro frontale del fronte dei forti o delle batterie degli intervalli, specialmente quando la pendenza del terreno è assai forte.

7°) Il sistema difensivo basato sul tiro obliquo di batterie corazzate costituisce una disposizione di assoluta privativa della difesa di cui certamente non può valersi l'attaccante, e che quindi applicato opportunamente dalla difesa tende a porre questa in condizioni assai favorevoli rispetto all'attacco.

---

(1) Per disturbare l'attaccante nei suoi preparativi a distanze superiori ai 5 *km* non occorre certamente avere bocche da fuoco protette da corazze, ma possono essere più che sufficienti bocche da fuoco installate allo scoperto sul fronte dei forti a puntamento diretto oppure indiretto.

(2) Ciò è quanto può succedere appunto con una difesa basata su torri girevoli corazzate, specialmente quando si cerca d'economizzare nel numero di bocche da fuoco in vista del loro campo di tiro di 360°.

III.

Batterie dei forti staccati.

In questo scritto non credo opportuno entrare in particolari riguardanti le corazzature delle batterie a tiro obliquo dei fianchi dei forti staccati, ma solamente mi limito ad accennare la necessità che le bocche da fuoco siano a rinculo soppresso, che le loro volate non escano fuori della corazza, e che questa non dia presa ai tiri di lancio dell'artiglieria dell'attaccante eseguiti da posizioni situate fuori del rispettivo settore di tiro.

Stabilita la necessità di sistemare i fianchi dei forti staccati con batterie corazzate, resta ad esaminarsi come debba essere sistemato l'armamento del fronte dei forti stessi. Sul fronte d'attacco, a dir vero si potrebbe far a meno dell'armamento del fronte dei forti per sostenere la gran lotta d'artiglieria, poichè lo stesso scopo può essere raggiunto dalle batterie degli intervalli di cui si farà cenno in seguito. Però per i forti all'infuori del fronte d'attacco, ove non verrebbero in massima disposte artiglierie negli intervalli, è necessario l'armamento del fronte dei forti stessi per avere azione diretta entro il settore intermedio ai settori di tiro delle batterie corazzate dei fianchi e per obbligare l'attaccante a tener lontana la linea d'accerchiamento.

In tale stato di cose sarebbe inopportuno impiegare sul fronte dei forti torri girevoli o batterie corazzate, poichè ciò costituirebbe un eccesso di difesa non giustificato e quindi da evitarsi assolutamente dall'ingegnere militare.

Per il fronte dei forti basterà un limitato armamento di bocche da fuoco, di medio calibro, a grande gittata efficace (cannoni) sistemate per il tiro di lancio in barbetta (1) onde

1) Sarebbe preferibile che le bocche da fuoco fossero incavalcate sopra affusti a scomparsa, ma non credo che ciò si possa ritenere indispensabile per la difesa.

disturbare le disposizioni dell'attaccante alle maggiori distanze e poter prontamente far fuoco con tiro a shrapnel contro truppe che si presentassero allo scoperto per movimenti offensivi o per l'esecuzione di batterie od altri lavori d'assedio.

Insomma l'azione combinata dell'armamento a cielo scoperto del fronte e di quello dei fianchi corazzati dei forti staccati dovrà avere essenzialmente per iscopo di disturbare i preparativi dell'assediante fino alle maggiori distanze possibili, di impedirne i movimenti di truppa e di materiali allo scoperto e di impedire che possa essere forzata la linea dei forti da riparti di truppa di qualche importanza.

Sul fronte d'attacco inoltre l'azione combinata delle batterie corazzate dei fianchi dei forti e delle batterie degli intervalli dovrà avere per iscopo di sostenere la gran lotta coll'artiglieria dell'attaccante, ed in tale azione naturalmente concorreranno anche le artiglierie dell'armamento dei fronti dei forti attaccati, poichè non sarebbe opportuno disarmare tali fronti nel momento appunto che occorre avere un massimo di fuochi d'artiglieria sul terreno d'attacco.

D'altra parte non sarebbe neanche opportuno rafforzare l'armamento del fronte dei forti attaccati, poichè avendo delle bocche da fuoco disponibili, di preferenza dovranno essere messe in batteria negli intervalli.

In ogni modo, se durante la gran lotta d'artiglieria venissero poste fuori servizio delle bocche da fuoco del fronte dei forti attaccati, esse non dovranno essere surrogate e neanche dovranno essere troppo rimpiante, poichè le stesse avranno già compiuto lodevolmente il loro dovere nell'interesse generale della difesa col ritardare l'apertura del fuoco delle batterie dell'attacco, e col permettere alle batterie degli intervalli di poter entrare in azione prima di quelle dell'assediante.

IV.

Batterie degli intervalli fra i forti.

Passiamo ora ad esaminare come debbano essere sistemati gli intervalli fra i forti, per potervi prontamente porre in batteria le bocche da fuoco, in numero e potenza non inferiori a quelle che l'attaccante cercherà di poter mettere in batteria sul fronte d'attacco.

Gli obici ret. essenzialmente dovranno costituire la base dell'armamento degli intervalli fra i forti, poichè tali bocche da fuoco sono relativamente leggere, hanno una portata abbastanza considerevole per aver azione col tiro frontale sulle batterie dell'attaccante, possono lanciare potenti shrapnel contro lavoratori allo scoperto o contro truppe dietro ripari naturali od artificiali, e finalmente possono lanciare granate-mina o granate torpedini contro le batterie d'assedio per distruggere i parapetti ed i ricoveri, e per mettere fuori servizio le bocche da fuoco, dietro parapetti o ripari naturali, sistemate per puntamento diretto o indiretto.

Anche i mortai ret. in una certa misura potranno concorrere nella difesa degli intervalli dei forti, ma è da notarsi che, in vista della minor velocità iniziale che loro corrisponde dànno gittate minori degli obici. Le bocche da fuoco degli intervalli hanno essenzialmente da eseguire il tiro contro bersagli fissi, e quindi in massima converrà installarle in batteria per il tiro indiretto. In tal modo l'attaccante avrà maggiore difficoltà a rettificare il suo tiro di smonto ed è noto che, con traiettorie curve ed artiglierie di grande precisione, *tiro non rettificato in gittata significa tiro certamente sbagliato.*

Perchè gli intervalli dei forti possano essere armati colla necessaria sollecitudine è indispensabile che le batterie vi

siano preparate fin dal tempo di pace. Tali batterie debbono permettere il concentramento di un massimo numero di bocche da fuoco sul fronte attaccato, cosicchè gli intervalli dei forti dovranno essere costituiti da una sequela continua di batterie separate fra loro da ampi passaggi, onde rendere facile alle truppe l'uscita dal campo per movimenti controffensivi. La massa coprente delle ora dette batterie a tiro indiretto su tutto lo sviluppo dovrà essere sistemata per fucileria, o per mitragliere da mettersi in batteria in caso d'attacco.

In prossimità delle piazzuole si dovrebbero avere delle riservette e ricoveri di combattimento per i serventi, il tutto ridotto alle minime dimensioni possibili per dar poca presa ai tiri dell'attacco, specialmente a quelli curvi.

Per le bocche da fuoco degli intervalli che saranno incavalcate su affusti d'assedio, converrà avere un numero di paiuoli alquanto maggiore di quello delle bocche da fuoco della riserva per poter subito provvedere alla loro costruzione, cercando di compensare col numero l'incertezza che si potesse avere circa i precisi limiti del fronte d'attacco.

Le bocche da fuoco ed il munizionamento per rifornire le riservette potranno essere condotti a sito mediante convogli trainati da locomotive stradali, percorrenti la strada periferica dietro la linea dei forti o le strade radiali che vi fanno capo.

Il tiro a puntamento indiretto delle batterie degli intervalli fra i forti può aver luogo in due differenti condizioni:

1°) Vicino alla massa coprente, impiegando grandi angoli di elevazione, ed in tal caso le artiglierie dovrebbero cessare il fuoco quando dal parapetto entrasse in azione il fuoco di fucileria e delle mitragliere per respingere un attacco di viva forza.

2°) Distante dalla massa coprente fino a 50 *m* (1) circa impiegando angoli di elevazione variabili a partire da pic-

(1) Una grande distanza delle bocche da fuoco dal ciglio coprente tende a rendere più difficile all'attaccante la rettifica del tiro.

cole elevazioni. In tale caso l'artiglieria potrà continuare ad agire contemporaneamente alla fucileria, bastando che la prima usi il tiro con grandi angoli d'elevazione. Naturalmente oltre il parapetto o massa coprente sistemata per fucileria sulla linea dei forti, si dovrà avere un parapetto retrostante defilato alla vista per riparo immediato delle bocche da fuoco (1).

Nel trattare delle batterie degli intervalli dei forti staccati non si può a meno che richiamare alla memoria il sistema del comandante Mougin, che, come è noto, consiste in uno spalleggiamento continuo fra i forti, dietro il quale corrono due binarî, cioè un binario di combattimento ed un binario di servizio opportunamente fra loro collegati, ai quali debbono far capo altri binarî con direzione radiale dipartentesi dall'interno della piazza. Le artiglierie debbono essere incavalcate su affusti a scomparsa girevoli sistemati sopra appositi vagoni dai quali si può far fuoco. In tal modo il binario di combattimento permette alle artiglierie di potersi spostare lateralmente colla massima facilità, sia per rendere incerto il puntamento in direzione dell'attaccante contro una determinata bocca da fuoco, sia per concentrare colla massima celerità (2) sul fronte minacciato una gran massa d'artiglieria subito pronta ad aprire il fuoco.

Una tale proposta certamente è molto attraente per chi la consideri in modo superficiale, cioè sotto il solo punto di vista della mobilità dell'artiglieria e della possibilità di spostamenti laterali durante il tiro.

L'ingegnere militare però deve anche preoccuparsi della

---

(1) Fra i due parapetti vi dovrà essere la grande strada periferica della linea dei forti, dietro le batterie vi dovrà essere la relativa strada di servizio. Entrambe tali strade, per economia di lavoro, in generale converrà che siano interrate rispetto al terreno naturale.

(2) I treni di bocche da fuoco sul binario di combattimento in presenza dell'artiglieria attaccante dovranno muoversi con velocità limitate per evitare che un guasto improvviso del binario possa avere disastrose conseguenze.

stabilità di funzionamento del sistema e delle difficoltà tecniche che può presentare la sua pratica attuazione.

Il semplice tiro curvo di mortai con granate-mina può rovinare i binarî in più punti e quindi paralizzare il movimento delle bocche da fuoco ed incagliare il servizio delle munizioni.

In caso di un falso attacco, o di attacco secondario, le artiglierie mobili saranno pronte ad accorrere e ad aprire il fuoco, ed allora l'assediante, con una certa probabilità di successo, potrà tentare di precludere a tali artiglierie l'accesso al vero fronte d'attacco, concentrando dei fuochi curvi contro i binarî ai fianchi della grande batteria della difesa e contro gli sbocchi verso i retrostanti binarî radiali.

Determinato il fronte d'attacco e dato che la difesa vi possa concentrare tutte le sue bocche da fuoco mobili, certamente non sarà più il caso di valersi della mobilità delle bocche da fuoco su vasta scala, poichè spostare le bocche da fuoco su altro fronte vorrebbe dire abbandonare il terreno d'attacco in balia dell'assediante. Riguardo agli spostamenti laterali delle bocche da fuoco per sfuggire i tiri dell'attaccante che fossero rettificati in direzione e gittata, perchè siano possibili per una o più bocche da fuoco bisogna che queste siano stabilite fra loro con grandi intervalli, il che ne renderà difficile il comando e la direzione del fuoco.

Se d'altra parte le bocche da fuoco sono fra loro a distanze regolari, l'attaccante, quando abbia rettificato il suo tiro in gittata, col tiro a shrapnel porrebbe in condizioni assai critiche i serventi, i quali non avrebbero a disposizione alcun ricovero di combattimento, ed i piccoli spostamenti laterali delle loro bocche da fuoco non varrebbero certamente a ripararli dalla pioggia di proietti prodotta dal tiro a shrapnel concentrato sopra tratti di batteria abbastanza estesi.

Per sfuggire gli effetti del tiro rettificato dell'attaccante non sarebbero sufficienti i limitati spostamenti laterali delle

singole bocche da fuoco costituenti la lunga linea di bocche da fuoco in batteria.

Infatti bisognerebbe che tali bocche da fuoco fossero suddivise in batterie separate da intervalli incirca uguali al doppio del fronte delle batterie stesse, perchè ciascuna batteria potesse avere libertà di spostarsi completamente a destra od a sinistra, indipendentemente dai movimenti delle batterie vicine; oppure bisognerebbe che gli spostamenti delle singole bocche da fuoco si potessero fare in senso della direzione del tiro dell'attaccante, per aumentare o diminuire a piacimento la distanza dall'attaccante di quantità non inferiori alla profondità della zona corrispondente alla naturale dispersione in gittata dei tiri dell'attaccante, avuto riguardo alla distanza da cui venisse effettuato il fuoco.

Perchè l'impianto del binario di combattimento risulti pratico bisogna che colle sue livellette possa incirca seguire l'andamento del terreno, e sotto questo punto di vista il problema presenta delle difficoltà d'applicazione assai superiori a quelle che si possono incontrare nella costruzione di una ferrovia ordinaria di circonvallazione, per la quale è consentito l'impiego di viadotti, gallerie, trincee profonde ed argini elevati.

Inoltre, perchè durante il tiro non riescano difficili gli spostamenti laterali a braccia dei vagoni-affusti, è necessario che le pendenze siano assai miti, e non certamente superiori al 1 2 % Finalmente perchè non occorra di rettificare il tiro ad ogni lieve cambiamento nel puntamento in direzione, occorre che la piattaforma su cui gira la bocca da fuoco sia orizzontale e quindi occorre pure che sia orizzontale il binario.

Tali vincoli sono talmente gravi che rendono il sistema applicabile ai soli terreni piani e quasi orizzontali in corrispondenza all'intero perimetro della linea dei forti, poichè naturalmente il sistema stesso non può essere applicato parzialmente sopra alcuni fronti soltanto.

È anche da aversi presente che, le bocche da fuoco su affusti a scomparsa, destinate per il tiro frontale in barbetta

dal binario di combattimento, col loro tiro di lancio diretto possono essere utilissime per colpire lavoratori, truppe e convogli scoperti o debolmente coperti, ma non sarebbero le più indicate per agire contro bersagli fissi, contro batterie a tiro indiretto e contro truppe dietro a ripari naturali od artificiali. D'altra parte, qualora i vagoni-affusti si volessero sistemare per il tiro curvo indiretto probabilmente bisognerebbe conservare l'abbassamento automatico frenato della bocca da fuoco durante il tiro per evitare eccessivo tormento al vagone ed al binario.

In complesso la disposizione difensiva ideata dal comandante Mougin, nelle condizioni di terreno in cui può essere praticamente applicata, sarebbe *ottima* se non si trattasse che di agire contro truppe e contro artiglierie da campagna, ma riesce *difettosa* nella guerra d'assedio ove il tiro a puntamento indiretto ed il tiro curvo hanno attualmente acquistato grandissima importanza, tanto per distruggere masse coprenti, blindamenti ecc., e per colpire bersagli non visti, quanto per rendere difficile all'avversario la rettifica del tiro, specialmente in gittata.

V.

Intervalli fra i forti e cinta di sicurezza.

Più sopra abbiamo accennato come debba in massima essere sistemata la difesa sulla linea dei forti, onde permettere all' assediato di poter sviluppare sul fronte d'attacco la massima intensità d'azione, nell'intento d'impedire l'attacco delle batterie corazzate dei fianchi dei forti.

Questi alla loro volta, tenendo impegnato l'attaccante, debbono dar tempo alle batterie degli intervalli di entrare in azione a momento opportuno, ed in seguito le debbono coadiuvare e proteggere efficacemente coi loro tiri obliqui.

Fin ad ora però non abbiamo accennato quale debba

essere la distanza dei forti fra loro, ossia quale debba essere la larghezza degli intervalli. Se la piazza dietro la linea dei forti è munita di una cinta fortificata, allora gli intervalli fra i forti possono essere di tre a quattro chilometri.

Se invece si volesse far a meno della cinta fortificata dietro la linea dei forti, allora sarebbe necessario ridurre gli intervalli fra i forti a 1000 e non più di 1500 *m* perchè giorno e notte possano essere facilmente sorvegliati e fiancheggiati in modo perfetto e senza angoli morti.

In tali condizioni col tiro a shrapnel dei cannoni di grosso calibro delle batterie corazzate, eseguito a distanze talmente limitate che nessun colpo può fallire, è certo che gli intervalli non potranno essere forzati da nuclei di truppa di qualsiasi importanza.

In ogni modo, oltre alla vigilanza degli avamposti avanti alla linea dei forti, in corrispondenza al perimetro della città dovrà essere fatto un servizio speciale di polizia e di guardia, valendosi a tal uopo della semplice cinta daziaria o di qualunque altro lieve ostacolo.

La soppressione adunque della cinta fortificata o di sicurezza e del relativo ostacolo passivo continuo, potrebbe essere effettuata senza inconvenienti in vista dell'esistenza supposta della cinta continua di fuoco sulla linea dei forti, e ciò perchè si può ammettere come principio, che in fortificazione permanente l'importanza degli ostacoli passivi debba essere in ragione inversa della potenza, efficacia ed indistruttibilità del fuoco fiancheggiante avente azione sul terreno d'attacco.

La linea dei forti staccati ravvicinati, senza cinta di sicurezza retrostante, tende a rendere indipendente la fortificazione dalla città ed a render questa completamente libera nel suo sviluppo edilizio ed industriale.

Nei terreni ondulati o solcati da valli potrà esser necessario stabilire qualche opera nelle valli stesse per assicurare la continuità della cintura di fuoco, e se per qualche intervallo non fosse possibile evitare gli angoli morti, la parte in angolo morto potrebbe essere sbarrata con trinceramento

di carattere permanente, che non possa essere girato alle ali senza cadere sotto il fuoco ravvicinato delle batterie corazzate dei fianchi dei forti laterali.

Non ostante tali ripieghi, vi possono essere terreni talmente accidentati ed ondulati da non essere praticamente attuabile, senza grave spesa, il concetto di ottenere una cintura di fuoco dall'azione fiancheggiante delle batterie corazzate dei fianchi dei forti. In tale caso sarà opportuno l'impiego di una cinta fortificata o di sicurezza con ostacolo passivo continuo, e gli intervalli dei forti potranno avere, come già si disse, 3 a 4 *km* di larghezza.

In ogni modo, coll'importanza che attualmente ha acquistato la difesa sulla linea dei forti staccati, resta naturalmente diminuita, l'importanza che per lo addietro aveva la cinta fortificata, e questa dovrà essere, non una cinta d'assedio (ossia capace di sostenere una seconda ostinata lotta d'artiglieria), ma una semplice cinta di sicurezza con limitato armamento d'artiglieria (armamento di sicurezza), avente essenzialmente per iscopo di battere truppe nemiche le quali si presentassero nella zona antistante fino alla linea dei forti.

Tanto i forti quanto la cinta di sicurezza debbono essere muniti di fosso, il quale costituirà sempre il miglior ostacolo passivo di carattere permanente. A rigore sul fronte d'attacco per i forti non si sentirebbe l'assoluta necessità del fosso, essendovi un grande concentramento di difesa col fuoco, ma sui fronti non attaccati ove una sorpresa potrebbe essere più facile l'esistenza del fosso attorno ai forti è indispensabile.

Non potendosi prevedere quali forti faranno parte dell'attacco regolare e quali no, si dovranno tutti i forti indistintamente munire di fosso.

Anche le difese di gola potranno forse riuscire superflue per i forti compresi nell'attacco regolare, ma esse sono indispensabili per gli altri forti, cosicchè tutti i forti indistintamente dovranno avere sul fronte di gola delle casematte in muratura con cannoniere o feritoie a fior dello

spalto, per battere il terreno alla gola e fiancheggiare gli intervalli mediante apposita caponiera centrale.

Più sopra, nel far cenno di campi trincerati costituiti da una linea di forti staccati a larghi intervalli, ho implicitamente supposto che la *necessaria* cinta di sicurezza fosse arretrata di circa 5 km. dalla linea dei forti, per modo che fosse sufficente assegnarle un profilo capace a resistere ad un attacco sussidiato da sole artiglierie da campo; ma qualora la cinta di sicurezza, per circostanze speciali, dovesse essere molto ravvicinata alla linea dei forti (meno di 3 *km*), il profilo ne dovrebbe essere assai più robusto, perchè, anche prima della caduta dei forti attaccati, si troverebbe soggetta al tiro delle batterie d'assedio. In tal caso, tanto sotto il punto di vista della difesa quando sotto il punto di vista della spesa, parrebbe in generale opportuno di stabilire un'unica cinta sulla linea dei forti, ove la sicurezza degli intervalli (ridotti come si disse alla larghezza di 1000 a 1500 *m*) a vece che sull'ostacolo passivo, sarebbe essenzialmente basata sulla vigilanza degli avamposti e sulla potente azione ravvicinata delle batterie corazzate dei fianchi dei forti, e di quelle altre opere intermedie di fiancheggiamento, che potessero essere necessarie per la rigorosa continuità dell'azione del fuoco in senso perimetrale.

VI.

Muro di scarpa del fosso. — Scarpa esterna del parapetto. Generalità sul profilo.

Dovendo prendere ad esame quale debba essere il profilo del fronte dei forti, non posso a meno di far qui sotto rilevare i gravi vincoli che sono portati dall'esagerazione del defilamento del muro di scarpa ad 1 2 e più.

1°) Occorrono grandi altezze alla controscarpa, le quali specialmente in montagna rendono difficile una buona ap-

plicazione della fortificazione al terreno, o per lo meno richiedono l'esecuzione di enormi movimenti di terra che, oltre alla spesa, importano grandi ritardi nel compimento delle opere.

2°) Occorrono altezze eccessive per la scarpa esterna del parapetto, la quale come si sa ha una pendenza assai prossima a quella dell'equilibrio naturale delle terre, e sotto l'azione prolungata delle granate-torpedini subirà dei franamenti che tenderanno ad annullare il parapetto ed anche l'ostacolo passivo del muro di scarpa, il quale, essendo basso per essere defilato, finirà col restar sepolto nelle terre successivamente franate e proiettate dallo scoppio delle dette granate-torpedini.

A tal proposito bisogna convenire che la stabilità nella disposizione difensiva che si cerca di ottenere col defilamento del muro di scarpa, è d'un genere tutt'affatto *convenzionale*, che si preoccupa tanto del muro di scarpa e così poco della scarpa esterna del parapetto, quantunque questa bene spesso raggiunga un'altezza più che doppia di quella del muro di scarpa.

Riguardo alle tanto temute granate-mina o granate-torpedini, è facile darsi ragione come esse non possano arrivare a distruggere un piano di una certa estensione di terreno unito con limitata pendenza, poichè le terre proiettate dallo scoppio ricadranno nell'imbuto e sui margini di questo, ed i successivi scoppî che si verificassero in prossimità tenderebbero a far sparire le tracce del primo imbuto. Se invece il tiro con granate-mina vien fatto contro rilevati (argini, parapetti, traverse, ecc.) delimitati lateralmente da scarpe ripide, gli scoppî successivi tenderanno a spianarli proiettando le terre lateralmente.

Per evitare tale inconveniente, nei parapetti di fortificazione permanente è necessario abolire la scarpa esterna di terra, contenendone il pendìo (dell'ampiezza necessaria per raggiungere l'altezza voluta per la linea di fuoco) fra il muro di scarpa del fosso ed il muro della scarpa interna del parapetto, i quali debbono essere costituiti e conformati

in modo da poter resistere al tiro curvo delle granate-mina (1). In tal modo si otterrebbe anche il vantaggio di avere sotto il tiro diretto del parapetto la larghezza superiore del fosso, che appunto (cogli stretti fossati d'oggi richiesti dalle esigenze del defilamento del muro di scarpa) rappresenta la parte più debole dell'ostacolo passivo, poichè sarà più facile gittare dei ponti volanti attraverso al fossato, che non scendere per il muro di controscarpa con scale, attraversare il fondo del fosso per provare l'azione delle caponiere e risalire con scale il muro di scarpa. Anche in tal caso, senza le caponiere o gallerie di controscarpa si potrà sempre aver azione sull'attaccante nei due momenti più critici della traversata del fosso, che sono quelli in cui dal ciglio dello spalto passa alle scale per discendere nel fosso e dalle scale appoggiate al muro di scarpa cerca di guadagnare il parapetto.

A ciò si aggiunga che durante il tempo che l'attaccante si troverà al disotto della larghezza superiore del fossato potrà essere esposto all'esplosione di speciali shrapnel sferici a mano lanciati dal parapetto in modo che rotolino secondo il pendìo del parapetto stesso. Da tutto ciò risulta quanto di *convenzionale* vi sia nell'importanza attribuita alle caponiere o gallerie di controscarpa per il fiancheggiamento del fondo del fosso, che mentre sono assai costose, tendono a riuscire quasi inutili nella difesa o per lo meno non necessarie.

Specialmente in montagna, il vincolo del fiancheggiamento del fondo del fosso con caponiere o con gallerie di controscarpa (che beninteso richiede grandi altezze alla con troscarpa) rende estremamente difficile una buona ed economica applicazione della fortificazione al terreno.

---

(1) Tutti conoscono i risultati prodigiosi che si ottengono nel colpire bersagli verticali col tiro di lancio delle bocche da fuoco a grande velocità iniziale, ma non bisogna credere che tanta certezza di colpire un bersaglio orizzontale si possa avere col tiro curvo, sia per la maggiore difficoltà di rettificare il tiro, sia per la relativa maggior dispersione naturale dei colpi.

Tolto il vincolo di un esagerato defilamento per il muro di scarpa si potrà in pratica tenere questo circa della stessa altezza del muro di controscarpa; per tali muri, a seconda dei casi, potrà bastare un' altezza di 5 a 6 *m*, ed in massima la larghezza del fosso si potrà stabilire a circa il doppio della sua altezza.

Per questi muri inoltre, onde assicurarne la resistenza al tiro dei proietti scoppianti, converrà addottare la struttura in calcestruzzo, assegnando loro un profilo con paramento visto poco inclinato sulla verticale ed un paramento interno a forte strapiombo verso il terrapieno, in modo da assicurare al muro in sommità una grossezza di 4,00 *m* e più (1), bastando in base la grossezza di 1,00 *m* o poco più, ed una profondità di fondazione di 1,50 *m* (V. Fig. 4ª).

Non è il caso di preoccuparsi se le granate-torpedini potranno avere penetrazioni nel suolo maggiori della profondità di fondazione, poichè, non potendo essere distrutto il piano del fondo del fosso anche dopo un tiro prolungato, le fondazioni non potranno trovarsi scalzate e continueranno a fare il loro ufficio anche quando si trovino a contatto di terre smosse a causa dei ripetuti scoppî. Nella peggiore ipotesi, della rovina di un tratto esteso di fondazione e della parte inferiore del muro, questo, a causa del suo profilo, non potrà rovinare nè per rotazione, nè per scorrimento, e continuerà a funzionare come serio ostacolo.

Per la cinta di sicurezza della piazza, per quanto riguarda il profilo, si possono ritenere gli stessi principî già indicati per i forti, però dovendosi meno temere l'azione dell'artiglieria attaccante si potrà diminuire alquanto la grossezza in sommità del muro di scarpa, riducendola a 3,00 *m* od anche a meno, e si potrà stabilirne l' altezza da 6 a 7 *m* sopprimendo il muro di controscarpa. In compenso però di tale soppressione ed in vista anche delle lunghe linee da

---

(1) A tal proposito vedasi nella *Rivista d'artiglieria e genio* di giugno e settembre 1889 — *Proposta di un nuovo tipo di muro per sostegno di terrapieni.*

guardarsi, lungo il tracciato poligonale della cinta ad ogni 500 *m* circa dovranno essere stabilite delle torrette di fiancheggiamento, in modo da poter avere dei fianchi che diano una difesa vicina di mitragliere o cannoni a tiro rapido, e diano tempo alle riserve di giungere per completare la difesa col fuoco frontale di fucileria e di artiglierie leggere. Le dette torrette dovrebbero essere di calcestruzzo a base di cemento (1), sporgenti da 8 a 10 *m* dal muro di scarpa a guisa di bastioni casamattati. In tali bastioni troverebbero utile impiego le torrelle corazzate a scomparsa per cannoni-revolvers, ma in generale potranno essere sufficienti allo scopo le semplici casematte di calcestruzzo di cemento con scudi metallici alle cannoniere.

Non credo opportuno di dilungarmi coll'entrare in discussione sui particolari relativi alla costruzione ed impianto delle corazzature dei fianchi e delle casematte di gola dei forti staccati, per quanto possano avere relazione col profilo, solamente credo necessario fare presente che alla difesa interessa di rendere meno che sia possibile appariscenti da lontano le sue opere, raccordandone le linee generali a quelle del terreno naturale circostante, e quindi sarà necessario stabilire le cannoniere alla minore altezza possibile, ossia a livello del terreno naturale o poco al di sopra.

La quota del ciglio di fuoco del fronte dei forti dovrà restare naturalmente subordinata all'altezza totale che debbono avere le batterie corazzate o casamattate dei fianchi, o di gola, per modo che in corrispondenza ai fianchi al di sopra delle batterie corazzate possa agire la fucileria coadiuvata da mitragliere dietro apposito parapetto raccordato col parapetto del fronte. In tali parapetti le traverse che si reputassero necessarie non dovranno elevarsi sul ciglio di fuoco oltre 0,50 *m*, ossia circa di quanto possono emergere le bocche da fuoco in barbetta. Fra una traversa e

---

(1) I muri di calcestruzzo delle torrette naturalmente dovrebbero essere dotati della necessaria resistenza al tiro delle granate-mina, e dovrebbero essere defilati alla vista come il muro di scarpa.

l'altra il vano in corrispondenza alla linea di fuoco sarà mascherato da un arginello con sacchi a terra, nel quale saranno praticate e spostate a seconda dei bisogni le cannoniere e le feritoie; sotto le traverse si dovranno avere degli opportuni ricoveri di combattimento, rispetto ai quali si dovrà aver presente di soddisfare più alla sicurezza che alla comodità.

VII.

Linee di forti staccati. — Torri corazzate.

Le linee di forti staccati con fianchi corazzati per il fiancheggiamento degli intervalli e per la difesa lontana basata sul tiro obliquo, sono applicabili non solamente ai grandi campi trincerati con circuito completo, ma anche alla difesa di un fronte coi fianchi appoggiati ad ostacoli naturali (fiumi o aspre montagne) come sarebbe il caso delle teste di ponte e degli sbarramenti alpini.

Però in ogni caso affinchè i tiri delle batterie corazzate agiscano col loro settore di tiro per intero all'esterno della linea dei forti, e non vi sia pericolo che fiancheggiando un intervallo si possano colpire le truppe della difesa corrispondenti ad altri intervalli, è evidentemente necessario che la poligonale congiungente le posizioni dei varî forti A, B, C, D... (Fig. 5ª) sia convessa all'esterno, oppure sia una linea retta.

Inoltre, perchè tutto il terreno esterno sia compreso nel sistema di settori di tiro a fuochi incrociati delle batterie corazzate, è necessario e basta che il supplemento degli angoli interni al perimetro della poligonale A, B, C, D, che per semplicità indicherò con ν, sia uguale o minore dell'angolo del settore orizzontale di tiro suaccennato che indicherò con α.

Se $\nu = \alpha$ ciascun punto del terreno esterno alla linea dei forti si trova esposto al fuoco incrociato di due sole batterie

corazzate (1); se invece $\nu < \alpha$, per i settori di tiro volti dalla stessa parte α A b, β B c vi sarebbe compenetrazione secondo la zona o settore β B b la cui apertura d'angolo sarebbe uguale ad $\alpha - \nu$. Questa compenetrazione di settori di tiro è assai favorevole alla difesa, poichè fornisce delle zone angolari per intero esposte all'azione di tre batterie corazzate.

Se poi si considerano gli incrociamenti che si producono fra le zone di compenetrazione dei settori di tiro volti in direzioni opposte α A a, b_1 B β_1, si avranno delle nuove zone di forma quadrilatera ove potranno contemporaneamente agire quattro batterie corazzate. L'importanza delle zone di compenetrazione di settori di tiro cresce col diminuire di ν; ed infatti per $\nu = o$ (linea retta) se si indica con L la larghezza degli intervalli, con G la gittata massima efficace delle bocche da fuoco delle batterie corazzate, evidentemente nei tiri fiancheggianti per la difesa di un intervallo concorrerà un gran numero di batterie corazzate dato dalla formola:

$$n = 2 \frac{G}{L}.$$

Per il cannone da 15 GRC si ha: $G = 8000\,m$, e quando si facesse $L = 1000\,m$ risulterebbe $n = 16$; quando invece gli intervalli fra i forti fossero di $4000\,m$ risulterebbe $n = 4$.

Nel caso che le condizioni del terreno permettessero una certa libertà nello stabilire le precise posizioni dei forti A, B, C, D naturalmente bisognerebbe determinare queste in modo che le suaccennate zone di compenetrazione dei settori di tiro coincidessero coi punti più importanti o pericolosi del terreno esterno alla linea dei forti.

Così pure, compatibilmente colle esigenze del terreno, a vece di cercare di costituire il poligono della linea dei forti con angoli al perimetro fra loro uguali, converrà sui fronti

(1) Nell'ipotesi che fosse $\alpha = 45°$, il poligono regolare di minor numero di lati sul quale possa applicarsi, con circuito completo, il sistema di forti di cui trattasi, sarebbe evidentemente l'ottagono.

di più probabile attacco fare ν quanto più piccolo sia possibile, avvicinandosi invece ad uguagliare il valore di α nei fronti meno esposti ad attacchi.

Quando, per circostanze speciali del terreno, non fosse possibile tenere convessa all'esterno la poligonale della linea dei forti, ma per una parte B C D E (Fig. 6ª) bisognasse farla concava verso l'esterno, si dovrà, per la batteria corazzata del fianco destro del forte da stabilirsi in C, fare in modo che il relativo settore di tiro risulti tangente in E alla poligonale, nell'intento di poter usare tutta l'azione della batteria stessa all'esterno del lato C E. Il settore E C D, nonchè il fiancheggiamento dell'intervallo C D, dovrà essere dato dalla caponiera di gola del forte C.

Analogamente il fianco sinistro del forte D dovrà, col suo tiro più interno della batteria corazzata, collimare al punto B, lasciando alla caponiera di gola il còmpito di battere la zona B D C.

Finalmente se la poligonale della linea dei forti dovesse presentare qualche saliente notevole pel quale fosse (1) $\alpha < \nu \leqq 2\alpha$, allora le batterie corazzate dei fianchi del forte da stabilirsi in tale saliente dovrebbero essere spezzate a saliente per raggiungere in complesso un settore totale di tiro uguale a ν.

Se per le condizioni speciali del terreno fosse *assolutamente* necessario occupare in modo permanente con un forte avanzato una determinata località all'esterno della linea dei forti, non sarà più il caso d'impiegare batterie corazzate fisse e parapetti a cielo aperto, ma sarà necessario ricorrere all'impiego di torri corazzate girevoli, semplici, oscillanti od a scomparsa, tanto per la difesa lontana quanto per la difesa vicina.

In tale caso adunque sarebbe da consigliarsi l'applicazione del tipo di forte del comandante Mougin, che essenzialmente

---

(1) In pratica non occorrerà mai di avere $\nu > 2\alpha$ perchè sarebbe una disposizione troppo viziosa e quindi da evitarsi assolutamente pel tracciato della poligonale della linea dei forti.

consiste in una costruzione muraria (1), avviluppata lateralmente e superiormente da un grosso strato di calcestruzzo di cemento, dal quale emergono tre torri corazzate con due cannoni di grosso calibro ciascuna, quattro torri leggere a scomparsa per due cannoni-revolvers ciascuna, e tre osservatorî corazzati.

Con ciò non intendo affatto di consigliare a seguire il Mougin nei dettagli del suo forte che si riferiscono:

1°) All'immersione della costruzione cementizia nel terreno fino a fior di suolo, colla soppressione del fossato;

2°) All'ingresso per mezzo di un pozzo con copertura corazzata;

3°) All'aereazione artificiale dei locali.

La terra addossata alla muratura cementizia di perimetro dopo essere stata attraversata dalle granate-torpedini tenderà a servire d'intasamento a tutto danno delle pareti murarie, analogamente a quanto in generale si ammette per le volte ricoperte di terra.

La soppressione del fosso come ostacolo passivo se non si potrà tanto lamentare per i forti compresi nel fronte di attacco, a causa della maggior vigilanza e della protezione arrecata ai forti dall'armamento degli intervalli, non si potrà ammettere assolutamente per i forti avanzati o non compresi nel fronte d'attacco, perchè obbligherebbe l'assediato ad una vigilanza tanto attiva ed estesa che, quantunque in via normale non dovrebbe mancare, potrebbe per malintesi o per incuria far difetto, e l'attaccante potrebbe valersene per produrre danni incalcolabili.

L'entrare nel forte per una via simile a quella di una sepoltura non è certamente fatto per sollevarne il morale dei difensori.

---

(1) Nella costruzione muraria interna si dovrà usare la malta di cemento impiegando, se vuolsi, cemento di 2ª qualità, per non avere assettamento nelle murature interne come non lo si avrebbe nell'involucro di calcestruzzo delle pareti, ed evitare i conseguenti dannosi squilibri nel riparto della pressione dovuta al peso della copertura di calcestruzzo.

D'altra parte se per resistere all'esplosione delle granate-mina si ritiene necessaria per le pareti del forte una grossezza di 10 *m* di massa cementizia, non si comprende come possa bastare solamente una grossezza di 1,50 *m* di calcestruzzo di cemento per il pozzo d'ingresso avente 2,50 di diametro. È ben vero che in questo secondo caso la probabilità che le pareti murarie siano colpite è assai minore che non nel primo caso a causa della minore estensione del bersaglio; ma *minore probabilità* non vuol dire *impossibilità*.

Finalmente l'aereazione artificiale mette in continuo pericolo che l'attaccante in prossimità delle bocche di presa d'aria metta o lanci materie infiammate che generino gas asfissianti e rendano inabitabile il forte.

Perciò io credo che il forte tipo Mougin dovrebbe essere modificato come segue:

1°) La parete perimetrale cementizia, verticale o leggermente a scarpa, si faccia funzionare da muro di scarpa di un fossato della larghezza di almeno 10 *m*, che circuisca l'opera e che col suo fondo si trovi leggermente al disotto del pavimento dei locali. Si faccia il muro di controscarpa della stessa altezza del muro di scarpa, in modo da avere un semplice defilamento alla vista o poco più, e si disponga la parte superiore della massa cementizia del forte a pendìo in modo da poter sfiorare il cordone di scarpa coi tiri delle torrelle a scomparsa, e poter così battere la larghezza superiore del fossato (1);

---

(1) Da taluno mi si farà l'obbiezione che col fossato attorno all'opera bisognerà spingere le fondazioni della massa cementizia di perimetro a profondità grandissima, per evitare i danni delle tanto temute granate-mina; ma a tal proposito io osservo che con una grossezza di parete cementizia di 10 *m* (quale la propone il Mougin e che io accetto perfettamente) possa bastare una fondazione di 1,50 *m*, poichè in qualunque modo le granate-mina s'internino nella massa terrosa del fondo del fosso (beninteso entro limiti di possibilità pratica) non potranno arrecare danno, poichè la linea di minor resistenza della mina sarà sempre verso l'interno del fosso, ed il piano di questo potrà essere sconvolto e smosso, ma non distrutto in modo da diminuire la stabilità dell'opera.

2°) L'ingresso al forte si stabilisca alla gola a piano del fondo del fosso, in modo da accedervi per mezzo di trincea, con pareti rivestite, infilabile con mitragliere stabilite dietro la porta d'ingresso del fòrte. L'apertura nella cóntroscarpa dovrà essere chiusa mediante robusta cancellata di ferro.

3°) Il forte nel suo complesso acquisterà l'apparenza di una torre cementizia sormontata dalle torri corazzate, e non vi sarà ragione plausibile per non farlo di forma regolare od elittica, abbandonando la forma irregolare ideata dal Mougin;

4°) Aria e luce potranno aversi mediante apposite aperture praticate alla gola.

Il sistema delle torri cementizie per l'impianto di torri corazzate girevoli (1) in numero di una o più, può essere applicato al caso di ristrette vette montuose ove non sia possibile applicare altro genere di fortificazione permanente, ed occorrendo potrà essere soppressa, in tutto od in parte dell'altezza, la controscarpa, provvedendo in tal caso alla difesa vicina della torre con opere situate sopra altre alture laterali. Nella difesa di creste o di valli alpine, ove per le condizioni speciali del terreno non occorresse che un campo di tiro limitato per le grosse artiglierie, le corrispondenti torri girevoli potranno esser vantaggiosamente sostituite con batterie corazzate fisse.

Nel caso di uno sbarramento alpino potrebbe nascere il dubbio se si debba o no mettere un'opera a cavallo della strada carreggiabile per intercettarla a volontà con ponti

---

(1) Riesce opportuno osservare che, quand'anche non fosse questione di spesa, non sarebbe conveniente surrogare con torri girevoli corazzate le batterie corazzate state precedentemente proposte per i fianchi dei forti costituenti la linea continua di difesa di un campo trincerato, poichè anche a parità di numero di bocche da fuoco le torri sarebbero troppo tentate ad agire per proprio conto nella difesa frontale con scapito della difesa obliqua, colla quale tanta efficace azione si può avere sul terreno d'attacco. Oltre a ciò le torri girevoli che impegnino la lotta col tiro frontale possono restare inceppate nel loro movimento, e non essere in grado all'occorrenza di poter concorrere nel tiro di fiancheggiamento degli intervalli.

mobili. Riferendomi a quanto più sopra accennai relativamente alla cinta di sicurezza di un campo trincerato, io credo che in generale colle moderne armi a tiro celere (cannoni-revolvers e mitragliere) e col tiro a shrapnel, la difesa debba contentarsi di uno sbarramento di fuoco a *tiro radente* (1) (certamente superiore allo sbarramento passivo difeso debolmente) fatto da apposita batteria casamattata o corazzata, la quale potrà essere stabilita in sito opportuno a breve distanza dai punti della strada da battersi.

VIII.

Locali alla prova.

Nei forti ove tutta la difesa è basata sulle torri e torrelle girevoli corazzate, senza che vi sia nessuna disposizione difensiva a cielo aperto, è opportuno che il calcestruzzo di cemento (2) sia scoperto per evitare gli incagli al tiro che potrebbero essere prodotti dallo sconvolgimento delle terre, dovuto all'esplosione delle granate-torpedini. Inoltre se il calcestruzzo di cemento scoperto è duro e di buona qualità, le granate-mina e granate-torpedini lunghe 5 o 6 calibri tenderanno a spezzarsi all'atto dell'urto, rendendo meno dannoso lo scoppio.

---

(1) Un tiro troppo dominante non sarebbe sufficiente.

(2) Il calcestruzzo a base di cemento tipo Portland a lenta presa presenta una resistenza veramente eccezionale tanto all'urto quanto allo scoppio delle granate-mina, e queste tendono a produrvi imbuti insignificanti in confronto degli imbuti che tendono a produrre negli altri generi di muratura. L'effetto apparente delle granate-mina contro il calcestruzzo di cemento è limitato ad una rottura localizzata, non certamente in proporzione colla forza viva proveniente dall'urto associato allo scoppio.

Ciò porta a credere che i coefficienti di elasticità del calcestruzzo di cemento siano grandissimi (allungamenti ed accorciamenti relativi piccolissimi a causa di trazioni o pressioni) e che quindi effettivamente l'urto quasi istantaneamente si propaghi ad una gran massa di calcestruzzo

Se invece i ricoveri od altre opere di calcestruzzo di cemento sono impiegati nei forti ove debbono agire artiglierie in barbetta o fucilieri dietro parapetti a cielo aperto, è necessario che le masse di calcestruzzo esposte al tiro siano ricoperte di terra o di sabbia fina per impedire, nell'interno dell'opera specialmente, la proiezione di schegge di calcestruzzo ed i rimbalzi dei piccoli proietti degli shrapnel che renderebbero i terrapieni ed i parapetti intenibili.

La grossezza dello strato di terra da impiegarsi per coprire le volte e murature di calcestruzzo dovrà essere tale, che le granate-mina di maggior potenza non possano trovarsi sepolte completamente nella terra all'atto dello scoppio. Per ciò basterà che la grossezza della strato di terra non superi la lunghezza delle ora dette granate-mina o granate-torpedini di maggiore potenza.

Qualora circostanze eccezionali permettessero che lo strato di terra si potesse tener grosso da una volta e mezza a due

---

di cemento, la quale mettendo in giuoco le sue forze elastiche interne smorzerebbe la forza viva del proietto non stata esaurita nella rottura localizzata suddetta e nella produzione di calore.

Se gli accennati coefficienti di elasticità fossero piccoli, l'urto tenderebbe a propagarsi alla massa murale meno celeremente, e tale massa potrebbe cominciare a fessurarsi radialmente attorno al punto colpito o subire effetti di rottura prima che potesse entrare in giuoco la resistenza elastica del calcestruzzo ad una certa distanza.

Per meglio fissare le idee in proposito conviene, per analogia, ricordare il fatto che un cannone, a pareti grossissime, non cerchiato, sottoposto a fortissime pressioni interne, può cominciare a subire delle rotture radiali nell'interno senza che il metallo esterno del cannone sopporti alcuno sforzo; invece nei cannoni cerchiati, appena si manifesta la pressione interna, entrano in giuoco le resistenze elastiche di tutta la massa metallica del cannone, e non può più aver luogo la rottura interna. Questi due casi del cannone non cerchiato e cerchiato possono in un certo modo paragonarsi rispettivamente ai due suaccennati casi dei coefficienti di elasticità piccoli e grandi di una massa resistente esposta al tiro.

Infine due preziosissime qualità, che rendono la malta di cemento preferibile ad altre malte idrauliche nelle costruzioni di calcestruzzo, sono la invariabilità di volume durante la presa e l'indurimento, e la sua grande aderenza per la superficie delle pietre.

volte la penetrazione massima delle granate-mina nella terra smossa (cioè che abbia subìto precedenti tiri), l'effetto dello scoppio sarebbe poco o nulla sentito dalle murature, e queste potrebbero essere di grossezza minore, senza che sia necessario l'impiego del calcestruzzo di cemento.

La grossezza di una volta, scoperta o coperta con poca terra, perchè possa resistere al tiro delle granate-mina, deve essere regolata tenendo conto di varie circostanze, cioè:

a) Della profondità degli imbuti che tendono a prodursi nel calcestruzzo in seguito all'urto ed allo scoppio delle granate-mina;

b) Dell' importanza più o meno vitale per la difesa dei locali da ripararsi;

c) Del raggio d'intradosso della volta.

Ritenendo che le volte debbansi fare a tutto sesto ed indicando con G la loro grossezza, con R il raggio d'intradosso, con A e B due costanti da determinarsi, si può ammettere la seguente formula empirica:

$$G = A R + B.$$

La costante B dovrebbe dipendere dalle circostanze accennate ai precedenti comma *a*) e *b*); ed il termine A R dovrebbe dipendere dalla resistenza alla deformazione elastica presentata dalla volta quando si trascuri la parte di grossezza B, e quando si tenga conto della maggiore probabilità di colpi replicati o contemporanei, che si ha quando è maggiore la larghezza della volta, ossia R.

Le costanti A e B dovrebbero essere dedotte dall'esperienza, ma in mancanza di questa si può ritenere che nei casi ordinarî si possa fare $B = 1,50$ ed $A = 0,50$ e con tali ipotesi si avrebbe

$$G = 0,50\ R + 1,50\ (1)$$

essendo G ed R espressi in metri.

---

(1) Per una comunicazione a ricovero di combattimento della larghezza di 2 *m* si avrebbe $G = 2\ m$; e per ricoveri della larghezza di 5 *m* si avrebbe $G = 2,75$.

Se invece la volta dovesse unicamente sopportare il peso proprio unito a quello di un alto strato di terra soprastante, per modo che la volta stessa fosse al sicuro dall'urto e dallo scoppio delle granate-mina, la grossezza della volta potrebbe essere data dalla formula:

$$G = D \sqrt{R},$$

essendo D un coefficente, entro dati limiti, dipendente dalla maggiore o minore grossezza del suddetto strato di terra.

IX.

Miglioramenti ai forti attuati con batterie in barbetta.

Più sopra vennero indicati i criterî generali che dovrebbero servire di norma per l'impianto di nuove fortificazioni permanenti, resterebbe ancora da esaminare se, e come, si possano utilizzare per la difesa i forti esistenti, e se veramente per questi, quanto di meglio possa farsi sia di togliervi l'armamento permanente, come taluno vorrebbe, sistemandoli per soli fuochi di fanteria e per bocche da fuoco da campagna.

In tal modo ai forti verrebbe tolto l'onore di partecipare alla gran lotta coll'artiglieria dell'attaccante, la quale verrebbe ad essere unicamente sostenuta dalle batterie da stabilirsi negli intervalli dei forti sul tipo di quelle d'assedio.

È indubitato che la gran lotta d'artiglieria segna il punto critico e culminante delle operazioni d'attacco e difesa, ed una fortificazione permanente che nel momento critico abbandoni a se stessa la difesa esterna ai forti non può essere che estremamente difettosa.

Voglio concedere che le batterie degli intervalli possano essere armate contemporaneamente a quelle dell'assediante sul fronte d'attacco e che quindi la lotta d'artiglieria possa cominciare in pari condizioni. Ma non è con tale equilibrio

instabile di lotta che la difesa possa sperare di superare il momento critico e di ottenere il sopravvento sull'artiglieria dell'attaccante. Sarà invece quest' ultima che ogni giorno guadagnerà terreno valendosi delle risorse e libertà d'azione di cui dispone; per cui l' artiglieria degli intervalli nelle condizioni sopraindicate è destinata ad essere annichilita.

Mi si farà osservare forse che disponendo alla gola dei forti una gran caponiera centrale corazzata si potranno fiancheggiare gli intervalli dei forti, per cui l'attaccante anche dopo aver ridotta al silenzio l' artiglieria degli intervalli dei forti, dovrà pure ridurre al silenzio le artiglierie della caponiera corazzata di uno o più forti contigui.

A ciò rispondo che il ritardo prodotto nelle operazioni d'attacco è tanto maggiore quanto è più energica e pronta l'azione dell'artiglieria della difesa, e certamente la somma del tempo che l'attaccante impiegherà nell'annichilire l'artiglieria degli intervalli e del tempo che impiegherà ad impadronirsi di uno o più forti, sarà minore del tempo occorrente ad impadronirsi degli stessi forti quando le batterie corazzate di questi, invece di costituire la caponiera di gola, fossero situati ai fianchi dei forti per agire, oltre che col fiancheggiamento, anche coi tiri obbliqui, coadiuvando in tal modo efficacemente le batterie degli intervalli nella gran lotta d'artiglieria (1).

Ma anche ammesso che l'artiglieria in barbetta dell' armamento dei forti sul fronte d'attacco fosse più esposta ad essere distrutta che non l'artiglieria delle batterie degli intervalli, sussisterà sempre il fatto che i forti non compresi nel fronte d'attacco, col loro armamento in barbetta, riusciranno a tener lontana la linea d'accerchiamento, ed a con-

---

(1) È tanta l'attuale potenza dell'artiglieria d'assedio che oramai per la difesa hanno perduto importanza le difese successive permanenti che così in onore erano pel passato. Allora la resistenza presentata dalla fortificazione era basata specialmente sull'ostacolo passivo, ora invece deve essere basata essenzialmente sul fuoco d'artiglieria che deve raggiungere la massima intensità possibile.

trastare nella loro zona d'azione ogni movimento dell'assediante.

Non voglio negare che tali risultati si possono anche ottenere collocando le artiglierie dei forti negli intervalli, (come taluno vorrebbe); ma allora è necessario che questi intervalli, ancorchè non compresi nel fronte d'attacco, siano custoditi da numerose truppe per evitare sorprese a danno delle artiglierie stesse.

In tale condizione di cose sarebbe grave errore il disarmo dei forti non compresi nel fronte d'attacco, poichè le artiglierie stabilite in detti forti potrebbero esercitare tutta la loro azione sulla zona esterna alla linea dei forti senza il timore di subire un attacco sistematico d'artiglieria e senza il timore di sorprese.

A priori non è possibile conoscere quali saranno i forti non compresi nel fronte d'attacco, cosicchè tutti dovranno essere armati nel mettere la piazza in istato di difesa, non potendosi naturalmente attendere a fare tale operazione quando già l'attaccante abbia smascherato il suo piano di attacco. D'altra parte appena questo piano sia noto, sul fronte d'attacco, non sarebbe opportuno per la difesa il privarsi dell'azione di bocche da fuoco già in batteria nei forti, disarmandoli, per quanto questi si vogliano credere in condizioni infelici. Neanche sarà il caso di cercare di disarmare tali forti appena iniziata la lotta d'artiglieria, ma essi dovranno, anche col sacrificio delle loro artiglierie, coadiuvare le batterie degli intervalli per cercare di superare il momento critico e ridurre al silenzio le batterie dell'attacco, completando quindi l'importanza di tale risultato con opportune sortite. Pertanto le condizioni degli attuali forti di un campo trincerato potrebbero essere migliorate nel modo seguente:

1° Collo stabilire delle batterie corazzate sui fianchi in modo da battere il terreno d'attacco con un sistema di tiri obliqui, e da fiancheggiare gli intervalli all'esterno della linea dei forti.

Quando facesse difetto il tempo per provvedere le coraz-

zature, o facessero difetto i mezzi finanziari, si potrà, come ripiego, costruire sui fianchi delle casematte in calcestruzzo di cemento con cannoniere munite di scudi metallici per stabilirvi l'armamento dei fianchi stessi, che non è più possibile lasciare in barbetta, perchè sul fronte d'attacco tali bocche da fuoco potrebbero essere smontate senza avere l'onore di entrare in azione;

2° Colla costruzione negli intervalli dei forti fino dal tempo di pace su tutto lo sviluppo del campo trincerato delle necessarie batterie, come se ciascun intervallo dovesse essere compreso nel fronte d'attacco;

3° Col rafforzamento dei locali alla prova diminuendo la grossezza di terra e sostituendola con calcestruzzo di cemento della grossezza di almeno 1,50 *m* da applicarsi aderentemente alle murature esistenti;

4° Col rafforzare con muro di calcestruzzo di cemento la scarpa interna del parapetto;

5° Colla costruzione di un muro di scarpa in calcestruzzo idraulico, grosso superiormente 4,00 *m* o più, defilato alla vista (o poco più) per raddolcire la scarpa esterna del parapetto e rendervi meno sensibili gli effetti delle granate-mina, e per rendere possibile sui fianchi dei forti l'impianto di battèrie corazzate, o per lo meno di batterie casamattate colle cannoniere munite di scudi metallici.

X.

In conclusione, riassumendo quanto precedentemente fu svolto riguardo ai forti staccati di un campo trincerato, parrebbe doversi ritenere:

a) Che il momento critico delle operazioni d'attacco e difesa di un campo trincerato sia determinato dalla gran lotta d'artiglieria, la quale si debba svolgere a meno di 4 chilometri dalla linea dei forti;

b) Che quindi l'ingegnere militare, con opportune disposizioni della fortificazione permanente, deve porre la di-

fesa in condizioni tali da poter sviluppare un'azione pronta e preponderante in artiglieria su qualunque fronte della linea dei forti si presenti l'attaccante;

c) Che le batterie degli intervalli dei forti debbano assolutamente essere preparate permanentemente fin dal tempo di pace;

d) Che i forti staccati debbano da soli bastare ad obbligare l'attaccante a stabilirsi lontano colla linea d'accerchiamento, e debbano da soli, o col concorso di poche truppe esterne, bastare ad assicurare il campo e cioè i fianchi e le spalle della difesa essenzialmente impegnata sul fronte d'attacco;

e) Che i forti staccati debbano avere i fianchi sistemati con batterie corazzate armate con cannoni di grosso calibro da fortezza, per battere con tiri obliqui e fiancheggianti tutto il terreno d'attacco e coadiuvare efficacemente la difesa nella gran lotta d'artiglieria, che in gran parte (non esclusivamente) dovrà essere sostenuta dall'artiglieria di riserva da mettersi in batteria negli intervalli dei forti corrispondenti al fronte d'attacco;

f) Che i fronti dei forti debbansi considerare d'importanza secondaria, ossia inferiore a quella dei fianchi, cosicchè mentre per lo addietro l'ubicazione dei forti di un campo trincerato si determinava subordinandola all'azione del fronte ora si dovrà subordinare essenzialmente all'azione dei fianchi. L'armamento del fronte dei forti essenzialmente potrà essere costituito con cannoni di medio calibro, che non sarà necessario siano protetti da corazzature, ma basterà che siano in barbetta o tutt' al più sopra affusto a scomparsa;

g) Che colla potenza attuale delle armi per garantire un'opera da un attacco di viva forza non è più necessario che l'ostacolo passivo abbia l'importanza che aveva anticamente con armi imperfette; che però è sempre necessario circondare i forti col fosso a pareti rivestite;

h) Che coi fossati abbastanza ristretti dei forti d'oggi giorno la parte più pericolosa non è più il fondo del fosso, (come anticamente coi fossati larghi), ma è la parte supe-

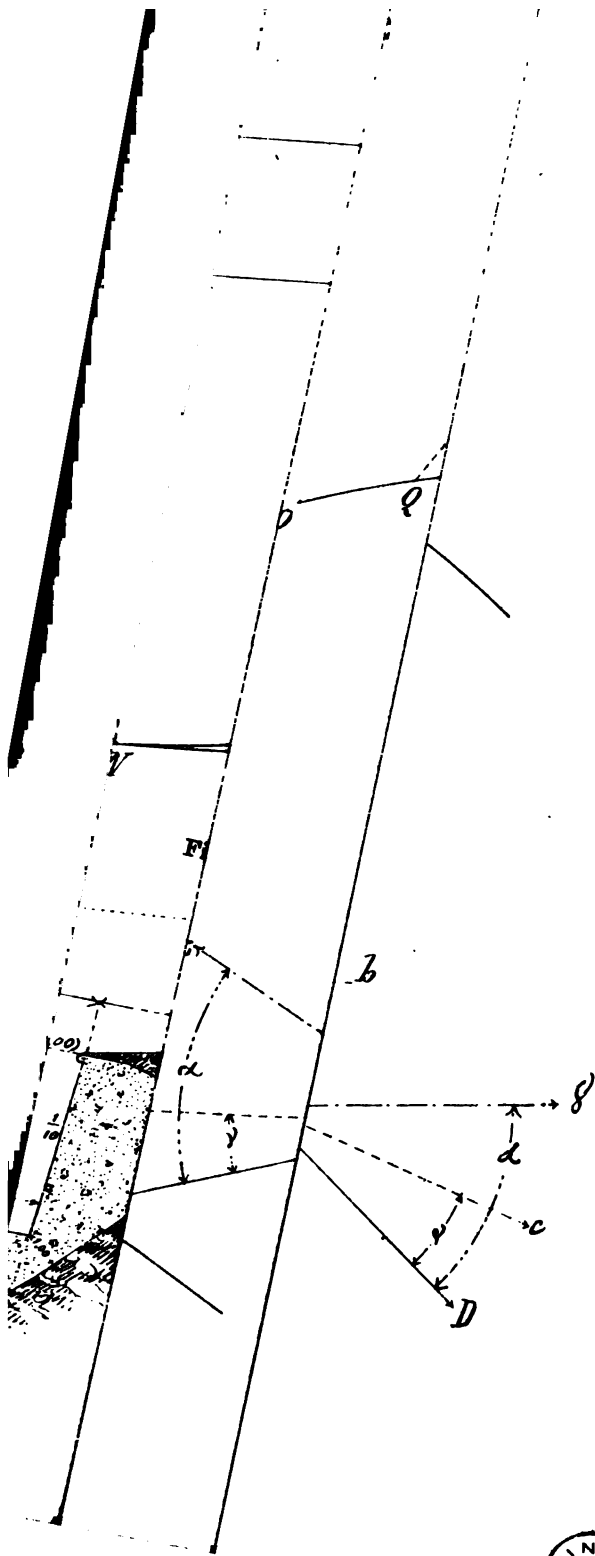
riore del fossato, in corrispondenza della quale l'attaccante può gettare dei ponti volanti; quindi le tanto costose caponiere basse e relative comunicazioni possono essere risparmiate senza accelerare d'un sol giorno la caduta dei forti;

i) Che per battere la larghezza superiore del fossato il pendìo del parapetto deve collimare col cordone di scarpa; per ciò occorre abolire la scarpa esterna del parapetto che d'altra parte è troppo soggetta a franare in causa dei ripetuti scoppî delle granate-torpedini.

k) Che convenga limitare il defilamento del muro di scarpa alla sola vista o poco più dandogli però struttura e profilo capace di resistere al tiro delle granate-mina;

l) Che in generale nei forti di un campo trincerato non pare vi sia la necessità dell'impiego di torri corazzate girevoli, oscillanti od a scomparsa; ed in fortificazione ciò che quantunque utile non è necessario per una buona difesa deve essere escluso quando importi aumento di spesa, d'armamento o di guarnigione, e che solamente le dette corazzature mobili debbono impiegarsi in casi tutt'affatto speciali, ove non sarebbe possibile fare altrimenti senza danno della difesa.

Roma, 28 ottobre 1889.

G. FIGARI
Maggiore del genio.

ORDINAMENTO DELL'ARMA D'ARTIGLIERIA

NELL'IMPERO AUSTRO-UNGARICO

Il capitano Glückmann dello stato maggiore austriaco ha pubblicato recentemente un libro sulle forze militari dell'impero austro-ungarico (1), nel quale trovasi minutamente ed ordinatamente esposta l'organizzazione militare di questa potenza.

La materia è divisa nelle seguenti 5 parti:

Parte 1ª — Reclutamento;
» 2ª — Ordinamento delle forze di terra;
» 3ª — L'esercito in tempo di guerra;
» 4ª — Organizzazione delle truppe, degli stabilimenti di riserva e dei corpi d'armata per la guerra da montagna;
» 5ª — Marina da guerra.

Essendo l'opera destinata anche per l'insegnamento negli istituti militari, vi si trovano pure svolti, con giusto criterio, nei vari capitoli i più importanti principî teorici d'organica militare.

---

(1) DAS HEERWESEN der österreichisch-ungarischen Monarchie; für den Unterricht und das Selbst-Studium dargestellt von *Carl Glückmann* k. u. k. Hauptmann im Generalstabs-Corps, Lehrer an der technischen Militär-Akademie. — Vienna, 1890. — L. W. Seidel e figlio.

In molti punti poi l'autore ha inserite interessanti notizie storiche, succintamente esposte, le quali servono a dare al lettore un concetto del successivo sviluppo dell'ordinamento militare dell'impero.

Il grado e la posizione dell'autore, che è professore all'Accademia tecnica militare di Vienna dànno sicura garanzia dell'attendibilità e dell'esattezza delle informazioni e dei dati contenuti nel suo libro, perciò mentre riassumiamo qui di seguito quanto vi troviamo relativamente all'organizzazione dell'arma d'artiglieria, segnaliamo il pregevole trattato del capitano Glückmann, a chi desidera farsi un'idea esatta di tutto l'ordinamento militare dell'Austria-Ungheria.

ARMA D'ARTIGLIERIA

Generalità.

L'arma d'artiglieria è rappresentata solo nell'esercito di 1ª linea. I corpi d'armata costituiti in tempo di guerra con truppe della *Landwehr* (2ª linea) o del *Landsturm* (3ª linea), ricevono la necessaria artiglieria dall'esercito di 1ª linea.

L'arma d'artiglieria comprende:

1° Le truppe d'artiglieria, parte combattente dell'arma;

2° gli stabilimenti d'artiglieria e l'artiglieria tecnica, incaricati della costruzione ed amministrazione del materiale d'artiglieria (ed in generale di tutte le armi per l'esercito);

3° lo stato maggiore d'artiglieria;

4° gli stabilimenti di riserva d'artiglieria: sono costituiti in tempo di guerra con elementi dei tre gruppi pre-

cedenti ed hanno l'incarico di rifornire l'esercito di munizioni d'ogni specie, di surrogare i materiali d'artiglieria divenuti inservibili ecc.

Le truppe d'artiglieria si dividono in:

a) artiglieria da campagna e

b) artiglieria da fortezza.

Per la guerra da montagna vi sono apposite batterie da montagna, armate di cannoni leggeri ed assegnate in parte all'artiglieria da campagna ed in parte a quella da fortezza.

L'artiglieria da posizione che costituisce l'anello di congiunzione fra l'artiglieria da campagna e quella da fortezza ed è destinata a battere le fortificazioni campali più resistenti e ad eseguire attacchi speditivi contro forti di sbarramento, non ha finora ricevuta formazione propria.

1. TRUPPE D'ARTIGLIERIA

A) Artiglieria da campagna.

FORMAZIONE DI GUERRA

L'artiglieria da campagna consta in tempo di guerra di 14 reggimenti di corpo d'armata, 42 gruppi di batterie *(Batterie-Divisionen)* pesanti (autonomi) e di 8 gruppi di batterie a cavallo (autonomi) (1).

I reggimenti di corpo d'armata sono contraddistinti col

(1) Le batterie pesanti sono armate di cannoni da 9 *cm* (8,7 *cm*), quelle leggere ed a cavallo di cannoni da 8 *cm* (7,5 *cm*).

nome del proprietario del reggimento e coi numeri dall'1 al 14, ed i gruppi di batterie pesanti coi numeri dall'1 al 42.

I gruppi di batterie a cavallo poi portano il numero del reggimento di corpo d'armata, al quale in tempo di pace sono riuniti e cioè 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10 ed 11.

I reggimenti di corpo sono assegnati ai vari corpi d'armata come artiglieria di corpo; i gruppi di batterie pesanti e di batterie a cavallo sono rispettivamente addetti alle divisioni di fanteria o di cavalleria come artiglieria divisionale (1).

Brigate d'artiglieria. — In ogni corpo d'armata il reggimento d'artiglieria di corpo ed i gruppi autonomi di batterie pesanti, assegnati alle divisioni di fanteria, costituiscono una brigata d'artiglieria.

Reggimenti d'artiglieria di corpo e gruppi di batterie pesanti ed a cavallo. — Ciascun reggimento d'artiglieria di corpo è costituito:

dello stato maggiore reggimentale;

di un gruppo (1°) di 4 batterie pesanti (2) numerate dall'1 al 4;

di un gruppo (2°) di 2 batterie leggere coi numeri 5 e 6.

Inoltre fanno parte del reggimento:

il parco di munizioni di corpo d'armata, che porta il numero stesso del reggimento (dall'1 al 14) ed il deposito.

Ogni gruppo autonomo di batterie pesanti è formato:

dello stato maggiore del gruppo,

e di 3 batterie numerate dall'1 al 3.

È inoltre assegnato a ciascun gruppo di batterie pesanti:

---

(1) Essendo 15 i corpi d'armata, per un corpo d'armata (il 15°) non esiste artiglieria da campagna. A questo corpo sono invece assegnate batterie da montagna.

(2) A datare dal 1890. Precedentemente ogni reggimento aveva solo 4 batterie pesanti e 2 leggere.

un parco di munizioni divisionale, avente lo stesso numero della divisione (dall'1 al 42). Ciascun gruppo dall'1 al 28 ha poi anche un deposito.

I parchi di corpo d'armata e divisionali trasportano in campagna munizioni e materiale d'artiglieria; sono perciò annoverati fra gli stabilimenti di riserva d'artiglieria, dei quali si parlerà in seguito.

Ogni gruppo di batterie a cavallo consta:

di uno stato maggiore del gruppo e

di due batterie a cavallo coi numeri 1 e 2.

Riparti della Landwehr e del Landsturm. — Gli uomini (1) della *Landwehr* (2ª linea) e del *Landsturm* (3ª linea) provenienti dall'artiglieria, in caso di mobilitazione sono richiamati ai loro corpi e vengono ripartiti fra le varie unità oppure sono costituiti in speciali riparti di *Landwehr* o di *Landsturm*.

Apposite disposizioni ne stabiliscono la forza e la formazione.

FORMAZIONE IN TEMPO DI PACE.

Per ragioni d'economia i gruppi di batterie pesanti dal N. 29 al 42 e quelli di batterie a cavallo in tempo di pace non sono autonomi; ma fanno invece parte dei reggimenti d'artiglieria di corpo d'armata.

Ad ognuno di questi è assegnato uno dei suddetti gruppi di batterie pesanti; ciascuno dei reggimenti N. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10 e 11 ha inoltre un gruppo di batterie a cavallo.

Così pure per ragioni d'economia i gruppi di batterie pesanti dal N. 29 al 42, non hanno l'organico normale, ma solo un effettivo di pace ridotto.

---

(1) Del 1° bando.

Da ultimo dei parchi di munizioni e dei depositi in tempo di pace non vi sono che i quadri. Ogni reggimento d'artiglieria di corpo ha cioè i quadri di un parco di munizioni ed i quadri di un deposito; ogni gruppo di batterie pesanti dal N. 1 al 28 ha i quadri di un parco di munizioni e deposito; ogni gruppo di batterie pesanti dal N. 29 al 42 ha solo i quadri del parco di munizioni.

FORMAZIONE DELLE BATTERIE E DEI DEPOSITI

Materiale. — Sul piede di guerra ogni batteria pesante e leggera ha il seguente materiale:

8 pezzi;

8 carri da munizioni di batteria;

6 carri del traino [1 carro da strumenti ed attrezzi (1), 2 carri da bagagli, 2 carri da proviande (2)];

ed ogni batteria a cavallo:

6 pezzi;

6 carri da munizioni di batteria;

7 carri del traino (1 carro da strumenti ed attrezzi, 2 carri da bagagli e 4 carri da proviande).

I depositi dei reggimenti d'artiglieria di corpo d'armata sono provvisti dello stesso materiale di una batteria pesante, quelli dei gruppi di batterie pesanti (dal N. 1 al 28) hanno metà materiale di una di dette batterie.

Sul piede di pace il quantitativo di materiale di ciascuna unità è il seguente:

---

1 In tedesco *Requisiten-wagen*: oltre agli strumenti, materiali ed attrezzi da calzolaio, sellaio, sarto, maniscalco, oggetti di ricambio, ecc., il caricamento di questo carro comprende la fucina da campagna, la cassa da veterinario, la cassa da cancelleria e la cucina per ufficiali.

2 *Proviant-Leiter-wagen*, il suo caricamento è composto essenzialmente di biada, foraggio e viveri di riserva.

Batterie pesanti e leggere.

4 pezzi (colle pariglie);
2 carri da munizioni di batteria (senza pariglie);
3 carri da proviande (senza pariglie).

Batterie a cavallo.

6 pezzi (colle pariglie);
2 carri da munizioni di batteria (senza pariglie);
4 carri da proviande (senza pariglie).

Ogni gruppo di batterie pesanti dal N. 29 al 42 (1) (con effettivo di pace ridotto), ha:
2 pezzi (colle pariglie);
1 carro da munizioni (senza pariglie);
1 carro da proviande (senza pariglie).

Personale e quadrupedi. — Gli uomini di truppa dell'artiglieria da campagna si dividono in graduati, serventi, conducenti ed operai (2).

---

(1) Provvisoriamente anche la 4ª batteria pesante d'ogni reggimento di corpo d'armata ha effettivo di pace ridotto.

(2) Per il personale di truppa dell'arma d'artiglieria è stabilita la seguente gradazione gerarchica:

Sottufficiali.

a) Cadetto supplente ufficiale (*Cadet-Officiers-Stellvertreter*).

b) 1. Furiere (*Feuerwerker*).

2. Trombettiere reggimentale (*Regiments-Trompeter*).

3. Capo-operaio di 1ª classe dell'artiglieria tecnica (*Meister 1. Classe*).

c) 1. Sergente di sezione o dello stato maggiore (*Zugsführer oder Stabsführer*).

2. Trombettiere di gruppo di batterie o di battaglione nell'artiglieria da fortezza (*Divisions-Trompeter oder Bataillons-Trompeter*).

Pel servizio del cannone da 9 *cm* occorrono 8 serventi, per quello del cannone leggero da 8 *cm*, 7 serventi. Il servizio del cannone delle batterie a cavallo richiede 10 serventi, che sono tutti montati.

Gli ufficiali inferiori hanno tanto in tempo di pace, quanto in tempo di guerra cavalli erariali. Dei sottufficiali sono a piedi solo i maniscalchi ed i sottufficiali contabili.

I pezzi ed i cassoni sono a 3 pariglie, i carri (sul piede di guerra) a 2 pariglie.

Il peso trainato da ogni cavallo è, per i pezzi da 9 *cm*, di 380 *kg*, per quelli da 8 *cm* coi serventi montati, di 320 *kg* e senza serventi montati (batterie a cavallo) di 260 *kg*.

Nei carri da munizioni e nei carri del traino della batteria il peso trainato da ciascun cavallo è alquanto maggiore (varia cioè da 350 a 400 *kg* e rispettivamente da 412 a 527 *kg*).

Ogni batteria sul piede di guerra ha una squadra di riserva per sopperire alle eventuali perdite. Questa è composta di un caporale (senza cavallo), 16 serventi (1) in so-

---

3. Sergente maniscalco (*Curschmied*).

4. Capo-operaio di 2ª classe dell'artiglieria tecnica (*Meister 2. Classe*).

5. Fabbro, carradore e sellaio di reggimento (*Regiments-Schmied, Wagner und Sattler*).

d) 1. Caporale (*Corporal*).

2. Trombettiere di batteria (*Batterie-Trompeter*).

Vi sono inoltre i sottufficiali contabili di 1ª e di 2ª classe (*Rechnungs-Unterofficier 1. und 2. Classe*), i quali a quanto sappiamo appartengono rispettivamente alla categoria dei furieri e dei sergenti.

Soldati.

a) 1. Appuntato (*Vormeister*).

2. Cannoniere (servente, operaio o conducente) di 1ª e 2ª classe (*Ober-und Unter-[Zeug-, Fahr-] Kanonier*)

3. Attendente (*Officiersdiener*).

(1) Nelle batterie a cavallo i serventi di riserva sono 12.

prannumero, un certo numero di conducenti pel governo dei cavalli da sella ed 8 cavalli da tiro di riserva, dei quali 6 con finimenti e 2 senza.

I seguenti due specchi indicano la formazione in uomini e cavalli delle varie unità e degli stati maggiori dell'artiglieria da campagna.

Forza in uomini e cavalli delle varie

	SUL PIEDE DI				
				Gruppi di batterie pesanti	
				dal N. 1 al 28	dal N. 29 al 42
	Batteria pesante o leggera	Batteria pesante con effettivo ridotto	Batteria a cavallo	Quadro del deposito e del parco di munizioni	Quadro del parco di munizioni
Capitani	1	1	1	1	1
Tenenti	1	—	1	1	—
Sottotenenti	1	2	2	—	—
Cadetti supplenti ufficiali (*Cadet-Officiers-Stellvertreter*)	1	—	1	—	—
Furieri (*Feuerwerker*)	2	1	1	1	-
Sottufficiali contabili	1	1	1	1	1
Sergenti (*Zugsführer*)	3	1	3	2	1
Caporali (*Corporal*)	5	2	5	2	1
Appuntati capi-pezzo (*Geschütz-Vormeister*)	4	2	6	—	—
Trombettieri di batteria	1	—	1	—	—
Appuntati (*Vormeister*)	4	2	6	—	—
Serventi di 1ª e 2ª classe (*Ober-u. Unter-Kanoniere*)	46	16	54	4	2
Conducenti di 1ª e 2ª classe (*Ober-u. Unter-Fahr-Kanoniere*)	28	12	37	4	2
Attendenti	3	3	4	2	1
Operai: Sellai, operai in ferro e carradori di reggimento	—	—	—	—	—
Operai: Maniscalchi (*Curschmied*)	1	—	1	—	1
Operai: Fabbri (Cannonieri di 2ª classe)		—	—	—	—
Operai: Sellai (Cannonieri di 2ª classe)	1	—	1	—	1
Operai: Operai in ferro (Cannonieri di 2ª classe)	—	—	—	—	-
Operai: Carradori (Cannonieri di 2ª classe)	—	—	—	—	—
Totale . . .	103	43	125	18	1[illegible]
Cavalli da sella di proprietà degli ufficiali	1	1	5	—	—
Cavalli da sella erariali per ufficiali inferiori	3	3	4	2	1
» » per sottufficiali	12	4	11	5	2
» » per gli uomini di truppa	—	—	54	—	—
Cavalli da tiro	24	12	36	—	—
» di riserva	3	1	4	—	
Cavalli da sella di rifornimento	—	—	—	—	—
» da tiro di rifornimento	—	—	—	—	—
Totale . . .	43	21	114	7	3

mità dell'artiglieria da campagna.

…ACE		SUL PIEDE DI GUERRA									
Reggimento d'artiglieria di corpo d'armata					Parco di munizioni divisionale		Parco di munizioni di corpo d'armata				
								Colonna di munizioni d'artiglieria			
Quadro del parco di munizioni	Quadro del deposito	Batteria pesante	Batteria leggera	Batteria a cavallo	Colonna di munizioni di fanteria	Colonna di munizioni d'artiglieria	Colonna di munizioni di fanteria	N. 1	N. 2	Deposito di gruppi di batterie pesanti dal N. 1 al 28	Deposito del reggimento d'artiglieria di corpo
1	1	1	1	1	—	1	—	1	—	—	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
—	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2
—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—
2	1	2	2	1	2	3	2	3	2	3	5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	4	4	3	2	2	2	2	2	3	6
2	2	8	8	7	6	6	6	6	6	6	12
—	—	8	8	6	—	—	—	—	—	4	8
—	—	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2
—	2	8	8	6	6	6	6	8	6	4	8
6	8	73	63	73	30	50	30	69	60	40	80
6	2	80	80	70	84	100	84	166	144	34	80
4	4	4	4	4	2	3	2	3	2	3	5
—	4	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—
—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
—	3	2	2	2	2	2	2	2	2	—	2
—	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1
—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	40	200	190	183	140	179	140	266	234	104	216
—	—	4	4	5	—	—	—	1	—	—	—
4	4	4	4	4	2	3	2	3	3	2	4
7	—	16	16	13	6	8	6	9	9	8	16
—	—	—	—	90	—	—	—	—	—	—	—
—	—	120	120	100	136	136	136	192	160	48	120
—	—	8	8	8	—	—	—	—	—	4	8
—	—	—	—	—	—	5	—	8	8	—	—
—	—	—	—	—	6	30	6	58	46	—	—
11	4	152	152	220	150	182	150	271	226	62	148

Formazione degli stati maggiori dell'artiglieria da campagna.

	Stato maggiore dei gruppi di batterie pesanti dal N° 1 al 12		Reggimenti d'artiglieria di corpo dal N° 1 al 14						Stato maggiore di un gruppo di batterie a cavallo	
			Stato maggiore di reggimento		Stato maggiore del					
					1° gruppo (pesante)		2° gruppo (leggero)			
	Sul piede di pace	Sul piede di guerra	Sul piede di pace	Sul piede di guerra	Sul piede di pace	Sul piede di guerra	Sul piede di pace	Sul piede di guerra	Sul piede di pace	Sul piede di guerra
Colonnelli	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Tenenti colonnelli o maggiori	1	1	—	—	1	1	1	1	1	1
Ufficiali subalterni: Aiutanti di reggimento	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Ufficiali subalterni: Aiut. di gruppo	1	1	—	—	—	1	—	1	1	1
Ufficiali subalterni: Ufficiali per le proviande	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Ufficiali medici	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—
» contabili	1	1	2	1	—	—	—	—	—	1
Veterinari	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—
Trombettieri di reggimento	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Trombettieri di gruppo di batterie	1	1	—	—	1	1	1	1	1	1
Sergenti di stato maggiore	—	1	1	1	—	—	—	—	—	1
Scritturali	1	1	2	1	—	—	—	—	—	1
Macellaio e garzone macellaio	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—
Vivandiere e garzone	—	2	—	2	—	—	—	—	—	2
A riportarsi	6	12	12	14	2	3	2	3	3	8

Segue Formazione degli stati maggiori dell'artiglieria da campagna.

	Stato maggiore dei gruppi di batterie pesanti dal N° 1 al 42		Reggimenti d'artiglieria di corpo dal N° 1 al 14						Stato maggiore di un gruppo di batterie a cavallo	
			Stato maggiore di reggimento		Stato maggiore del 1° gruppo (pesante)		Stato maggiore del 2° gruppo (leggero)			
	Sul piede di pace	Sul piede di guerra	Sul piede di pace	Sul piede di guerra	Sul piede di pace	Sul piede di guerra	Sul piede di pace	Sul piede di guerra	Sul piede di pace	Sul piede di guerra
Riporto . .	6	12	12	14	2	3	2	3	3	8
Cannonieri di 1ª classe (per portare lo zaino di sanità)	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Conducenti di 2ª classe (pel governo dei cavalli)	—	4	—	7	—	2	—	2	—	4
Attendenti	4	5	7	7	1	2	1	2	2	3
Totale . .	10	22	19	29	3	7	3	7	5	15
Cavalli di proprietà degli ufficiali	3	5	4	7	3	3	3	3	5	7
Cavalli da sella per ufficiali inferiori . . .	2	2	2	2	—	1	—	1	1	1
Cavalli da sella per sottufficiali	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cavalli pel vivandiere .	—	2	—	2	—	—	—	—	—	2
Cavalli da tiro . . .	—	2	—	4	—	—	—	—	—	2
Totale . .	6	12	7	16	4	5	4	5	7	13

NB. I medici, i veterinari ed i contabili devono essere provvisti in tempo di guerra di cavalli propri.

PARCHI DI MUNIZIONI DIVISIONALI E DI CORPO D'ARMATA.

Questi parchi di munizioni sono costituiti allo scopo di rifornire in guerra di munizioni tutte le truppe della divisione di fanteria e rispettivamente del corpo d'armata, ed inoltre di provvedere il surrogamento degli uomini e cavalli e del materiale all'artiglieria divisionale e di corpo d'armata.

Ogni parco di munizioni divisionale si compone di una colonna di munizioni di fanteria e di una colonna di munizioni d'artiglieria; ogni parco di munizioni di corpo d'armata consta di una colonna di munizioni di fanteria e di due colonne di munizioni d'artiglieria (N. 1 e N. 2).

Ciascuna colonna di munizioni di fanteria e d'artiglieria è costituita di due sezioni d'eguale forza, le quali all'occorrenza possono temporariamente essere separate.

Una colonna di munizioni di fanteria trasporta solo munizioni di fanteria ed è composta di 34 vetture a due pariglie (30 carri da munizioni di battaglione Mod. 1863-75 con munizioni di fanteria; 1 carro da strumenti ed attrezzi (1) e 3 carri da proviande).

La colonna di munizioni d'artiglieria del parco divisionale trasporta solo munizioni per i pezzi da 9 *cm* e consta pure di 34 vetture a 2 pariglie (1 pezzo da 9 *cm* completo, 2 affusti da 9 *cm* completi, 6 carri da munizioni di batteria e 21 carri da munizioni di colonna con munizioni per pezzi da 9 *cm*, 1 carro da strumenti ed attrezzi e 3 carri da proviande).

La colonna di munizioni d'artiglieria N. 1 del parco di corpo d'armata trasporta anch'essa solo munizioni da 9 *cm* per le batterie pesanti del corpo d'armata ed è costituita di 48 carri a 2 pariglie (2 pezzi da 9 *cm* completi, 4 af-

(1) *Requisiten-Wagen*. Vedi nota a pag. 398.

fusti da 9 *cm* completi, 8 cassoni di batteria e 28 cassoni di colonna con munizioni da 9 *cm*, 1 carro da strumenti ed attrezzi e 5 carri da proviande).

La colonna di munizioni d'artiglieria N. 2 di corpo d'armata trasporta munizioni per cannoni da 8 *cm* (per il gruppo di batterie leggere del corpo d'armata), inoltre munizioni per la cavalleria, esplosivi per le truppe tecniche ed infine materiali, strumenti ed attrezzi diversi per poter effettuare riparazioni ai materiali d'artiglieria. Questa colonna è formata di 38 vetture a 2 pariglie e di 4 vetture ad una pariglia (2 cannoni da 8 *cm* completi, 2 affusti da 8 *cm* completi, 6 cassoni di batteria ed 11 cassoni di colonna con munizioni da 8 *cm*, 4 carri da munizioni di battaglione con munizioni per cavalleria, 2 carri con esplosivi, 10 carri dell'artiglieria tecnica con l'occorrente per le riparazioni al materiale e 5 carri da strumenti ed attrezzi, e da proviande).

Ogni colonna di munizioni di fanteria e d' artiglieria è posta sotto il comando di un tenente, forma una unità amministrativa a sè ed ha perciò in forza un sottufficiale contabile.

Alla colonna di munizioni d'artiglieria del parco divisionale ed a quella N. 1 del parco di corpo d'armata è assegnato un capitano, al quale è affidato il comando di tutto il parco. Esso ha al suo seguito un furiere a cavallo per il servizio di cancelleria e di ordinanza.

Alla colonna N. 2 del parco di corpo d'armata è addetto un distaccamento di operai dell' artiglieria tecnica (1) per le riparazioni al materiale d'artiglieria.

Dovendo i parchi rifornire le batterie anche di uomini e cavalli, al parco di ciascuna brigata d'artiglieria è assegnata inoltre la seguente riserva:

il 5 % della forza complessiva di sottufficiali della brigata,

---

(1) 1 ufficiale (con cavallo), 2 furieri (1 dei quali a cavallo) e 14 fra operai e capi-operai.

il 10 °/₀ della forza totale di uomini di truppa ed il 7 °/₀ della forza totale dei cavalli.

La formazione in uomini e cavalli dei parchi è indicata nello specchio a pag. 402-403.

COMANDI E RELAZIONI DI SERVIZIO.

Le brigate d'artiglieria sono comandate da generali o da colonnelli, i reggimenti d'artiglieria di corpo da colonnelli ed i gruppi di batterie da tenenti colonnelli o maggiori.

I comandanti dei gruppi di batterie pesanti dal N. 1 al 28 godono tanto in tempo di pace, che in tempo di guerra di tutte le prerogative di un comandante di reggimento.

I comandanti dei gruppi di batterie pesanti (con effettivo di pace ridotto) dal N. 29 al 42 e quelli dei gruppi di batterie a cavallo acquistano solo in tempo di guerra la massima parte dei diritti spettanti ad un comandante di reggimento. Però essi sono tenuti a riferire al comandante di reggimento su tutte le quistioni relative agli ufficiali. I gruppi di batterie dal N. 29 e 42 hanno amministrazione autonoma fin dal tempo di pace, quelli di batterie a cavallo solo in tempo di guerra.

La formazione degli stati maggiori è indicata dallo specchio a pag. 404-405.

I parchi dipendono in tempo di guerra dal comando di corpo d'armata (o di divisione) al quale sono assegnati.

I depositi dei gruppi di batterie pesanti dal N. 1 al 28 sono sottoposti in guerra al deposito del reggimento d'artiglieria di corpo, appartenente alla stessa brigata.

RECLUTAMENTO.

Ogni brigata d'artiglieria riceve le sue reclute da parecchi circondari di reclutamento di fanteria.

Delle 14 brigate d'artiglieria 2 si reclutano nell'Austria inferiore e superiore e Salzburg. 2 nella Galizia e Bukowina,

2 in Boemia, 1 in Stiria, Carinzia, Carnia e regione del litorale, 1 in Moravia e Slesia, 5 in Ungheria, 1 in Croazia e Slavonia.

Le reclute da assegnarsi all'artiglieria da campagna devono avere costituzione robusta, statura non minore di 1,56 *m*, buona vista e buon udito. I serventi devono possibilmente essere scelti fra i coscritti che sanno leggere e scrivere, i conducenti fra quelli che hanno pratica dei cavalli e del condurre.

Rifornimento di uomini e cavalli. — Mentre nelle altre truppe il rifornimento di uomini e cavalli, per sopperire alle perdite che avvengono in guerra, è fatto direttamente dai rispettivi riparti di deposito, l'artiglieria da campagna riceve tali elementi dai parchi di munizioni divisionali e di corpo d'armata.

A tal'uopo i gruppi di batterie assegnati alle divisioni di fanteria si rivolgono al parco divisionale ed i reggimenti di artiglieria di corpo ai parchi di corpo d'armata.

I gruppi di batterie a cavallo si riforniscono al parco di corpo d'armata.

Spetta al brigadiere d'artiglieria di pareggiare la forza di uomini e cavalli dei parchi divisionali e del parco di corpo d'armata, come pure di provvedere al loro rifornimento per mezzo dei depositi della propria brigata.

ARMAMENTO, MUNIZIONAMENTO, DOTAZIONE DI ATTREZZI E CARREGGIO.

Sono armati di sciabola da cavalleria:

i cadetti supplenti ufficiali, i furieri, i sottufficiali contabili, i sottufficiali maniscalchi, i sergenti, i caporali, gli scritturali ed i trombettieri, fatta eccezione di quelli delle batterie a cavallo;

di sciabola alleggerita da cavalleria:

tutti gli uomini di truppa delle batterie a cavallo;

di sciabola da pionieri:

gli appuntati, i serventi di 1ª e 2ª classe, i conducenti di 1ª e 2ª classe delle batterie pesanti e leggere, come pure i maniscalchi, sellai, operai in ferro e carradori di reggimento;

di pistola a rotazione:

i cadetti supplenti ufficiali, i furieri, i sergenti, i caporali e trombettieri, e nelle batterie a cavallo anche gli appuntati ed i serventi di 1ª e 2ª classe.

Ogni individuo armato di pistola a rotazione è provvisto di 30 cartucce.

Gli ufficiali sono armati di sciabola da ufficiali di cavalleria e di pistola a rotazione.

Il munizionamento trasportato nell'avantreno e nel carro da munizioni per ogni pezzo è di 128 colpi pel calibro da 9 *cm* e di 152 colpi pel calibro da 8 *cm* (1). Questo quantitativo di munizioni, secondo quanto insegna l'esperienza, è sufficiente per una giornata di fuoco.

I proietti sono: granate e shrapnels in egual quantità, ed 8 scatole a metraglia per ogni pezzo.

Del munizionamento dei parchi si dirà in seguito trattando degli stabilimenti di riserva d'artiglieria.

Ogni pezzo ed ogni cassone di batteria è provvisto di 1 gravina e di 1 pala; inoltre ogni cassone è fornito di una piccozza o di una sega. Ogni vettura del traino al seguito di una batteria, trasporta 1 gravina, 1 pala ed 1 o 2 piccozze.

All'artiglieria di ogni divisione sono assegnati un carro di riserva ad una pariglia per la cancelleria e pel bagaglio dello stato maggiore del gruppo di batterie ed un carro pure ad una pariglia pel trasporto della carne. L'artiglieria d'ogni corpo d'armata ha 2 carri della prima specie ed 1 della seconda. Ogni vivandiere ha l'obbligo di condurre in campagna 1 carro a 2 cavalli.

---

(1) Dei quali 34 e rispettivamente 40 nell'avantreno.

Il rapporto fra il calibro pesante e quello leggero (comprese le batterie a cavallo) è in Austria-Ungheria di 6 : 1 (sul piede di guerra).

Il numero dei cannoni per ogni 1000 uomini delle altre armi è di 3 a 4.

B). **Artiglieria da fortezza** (1).

L'artiglieria da fortezza consta di 12 battaglioni numerati dall'1 al 12.

Ogni battaglione si compone dello stato maggiore di battaglione e di 6 compagnie (dal N. 1 al 6). Della 6ª compagnia però non esistono in tempo di pace che i soli quadri; in tempo di guerra poi essa funziona da compagnia deposito.

Al 9° battaglione sono inoltre assegnate 3 batterie da montagna.

Gli uomini (2) della *Landwehr* (2ª linea) e del *Landsturm* (3ª linea) provenienti dall' artiglieria da fortezza sono richiamati in caso di mobilitazione ai corpi, ai quali già appartenevano. Ivi o sono ripartiti fra le compagnie oppure si formano con essi speciali riparti di *Landwehr* o di *Landsturm*.

I battaglioni di artiglieria da fortezza sono impiegati in guerra o nel servizio delle bocche da fuoco d'assedio nell'attacco di piazze forti o nel servizio delle artiglierie delle fortezze.

Le compagnie e gli stati maggiori dei battaglioni hanno effettivi analoghi a quelli della fanteria; solo il numero degli ufficiali e dei sottufficiali è maggiore, avuto riguardo al frequente frazionamento delle compagnie.

I seguenti specchi indicano la formazione delle compagnie e degli stati maggiori dei battaglioni.

---

(1) A quanto sembra fra breve avrà luogo un riordinamento dell'artiglieria da fortezza.

(2) Quelli del 1° bando.

Forza delle compagnie.

	Sul piede di pace		Sul piede di guerra
	Compagnie dal N° 1 al 5	Compagnia N° 6 (quadri)	Compagnie dal N° 1 al 6
Capitano di 1ª o di 2ª classe. . .	1	1	1
Tenenti	1	2	2
Sottotenenti	2	1	3
Cadetti supplenti ufficiali (*Cadet-Officiers-Stellvertreter*)	1	—	1
Furieri	2	2	6
Sottufficiale contabile di 1ª o 2ª classe	1	1	1
Sergenti (*Zugsführer*)	4 } 11	3 } 7	8 } 24
Caporali (*Corporal*)	7	4	16
Trombettieri di compagnia (Cannonieri di 1ª classe)	1	—	2
Appuntati	20 } 84	—	30 } 200
Cannonieri di 1ª classe	28	—	73
» di 2ª »	36	8	97
Attendenti	4	4	6
Totale . . .	108	26	246

Forza dello stato maggiore di battaglione.

	Tenenti colonnelli o maggiori	Tenenti aiutanti maggiori di battaglione	Tenenti ufficiali per le proviande	Ufficiali medici	Capitani o tenenti contabili	Scritturali (caporali)	Trombettieri di battaglione	Armaiuoli	Cannonieri di 2ª classe pel governo dei cavalli	Attendenti	Cavalli da sella di proprietà degli ufficiali	Cavalli da sella erariali per ufficiali	Totale Ufficiali	Totale Uomini di truppa	Totale Cavalli
Sul piede di pace . . .	1	1	—	1	1	1	1	1	—	3	2	1	4	7	3
Sul piede di guerra . .	1	1	1	2	1	1	1	1	1	6	3	1	6	10	4

Reclutamento. — Le reclute dell'artiglieria da fortezza devono avere statura non inferiore ad 1,60 *m* e possedere la necessaria attitudine (saper leggere e scrivere).

I battaglioni d'artiglieria da fortezza N. 1, 5 e 12 si reclutano nel territorio della corona ungarica, gli altri nelle rimanenti regioni dell'impero.

Armamento e dotazione di munizioni. — I cadetti supplenti ufficiali, i furieri ed i sottufficiali contabili sono armati di sciabola da cavalleria; i sergenti, i caporali, gli appuntati ed i cannonieri di 1ª e 2ª classe di fucile a retrocarica (sistema Werndl) con sciabola-baionetta; i sergenti, caporali, operai, trombettieri, appuntati, cannonieri di 1ª e 2ª classe di sciabola da pionieri e gli armaiuoli di sciabola da fanteria.

I sottufficiali hanno in consegna 20 cartucce, i cannonieri scelti e cannonieri di 1ª e 2ª classe ne hanno 30.

Materiale d'artiglieria. — Per i molteplici compiti della guerra d'assedio vi sono numerose specie di artiglierie e di calibri.

Queste bocche da fuoco però in tempo di pace non sono in consegna all'artiglieria da fortezza; ma si trovano depositate in parte nelle piazze forti ed in parte costituiscono il parco d'artiglieria d'assedio (pure depositate). (Vedasi stabilimenti di riserva d'artiglieria).

Nel parco d'assedio vi sono:

Cannoni da campagna da 9 *cm* M. 1875;

Cannoni d'assedio di bronzo compresso da 12, 15 e 18 *cm*;

Mortai d'assedio di bronzo compresso da 9, 15 e 21 *cm*.

Per la difesa delle piazze forti e delle coste s'impiegano le seguenti artiglierie:

Cannoni da montagna di bronzo da 7 *cm*, M. 1863;

Cannoni da campagna di bronzo da 8 e 10 *cm*, M. 1863;

Cannoni a retrocarica di ghisa da 12 e 15 *cm*, M. 1861;

Cannoni da cannoniera minima di bronzo compresso da 12 e 15 *cm*;

Cannoni da costa di bronzo compresso da 15 *cm*;

Cannoni da costa, Krupp, d'acciaio da 24 e da 28 *cm*;

Cannoni da cannoniera minima, Krupp, d'acciaio da 28 *cm*;

Mortai da difesa di bronzo compresso da 15 *cm*;

Mortai di ghisa rigati da 21 *cm*, M. 1873,

ed inoltre mitragliere e bocche da fuoco di vecchio modello.

Carreggio. — Solo i battaglioni o le compagnie che sono assegnati ad un parco d'artiglieria d'assedio vengono provvisti di carreggio.

Ogni stato maggiore di battaglione riceve un carro da bagagli ad una pariglia ed ogni compagnia un carro della stessa specie a due pariglie. Inoltre ogni battaglione può prendere al suo seguito un vivandiere, che deve condurre un carro ad una pariglia.

II. — STABILIMENTI D'ARTIGLIERIA ED ARTIGLIERIA TECNICA.

Negli stabilimenti d'artiglieria si costruiscono, si amministrano e si riparano tutte le armi occorrenti all'esercito, tutte le munizioni ed il materiale d'artiglieria.

Gli stabilimenti d'artiglieria comprendono:

1° Le officine di costruzione d'artiglieria ed il deposito di materiali d'artiglieria nell'arsenale di Vienna, al quale è addetta per il servizio di questi due stabilimenti, una compagnia di operai d'artiglieria. Vi è pure nello stesso arsenale una commissione di collaudazione coll'incarico di collaudare i prodotti delle officine, e gli oggetti e le materie acquistati dal commercio;

2° Il polverificio di Stein presso Lubiana;

3° I depositi (principali) di materiali d'artiglieria;

4° I depositi filiali di materiali d'artiglieria;

5° I laboratori d'artiglieria;

6° In tempo di guerra inoltre le compagnie di operai di artiglieria ed i distaccamenti di operai d'artiglieria mobilizzati ed assegnati agli stabilimenti di riserva d'artiglieria.

Al servizio di questi stabilimenti sono addetti, oltre al personale dell'artiglieria tecnica, impiegati tecnici ed ufficiali contabili.

Possono anche essere assunti in servizio operai borghesi.

Gli ufficiali dell'artiglieria tecnica provengono dai corpi d'artiglieria o dallo stato maggiore d'artiglieria. Complessivamente sono in numero di 192, cioè 19 ufficiali superiori, 50 capitani e 123 ufficiali subalterni.

Nella truppa sono compresi sottufficiali (furieri, sergenti e caporali), capi-operai di 1ª e 2ª classe col grado di furieri e di sergenti, e soldati operai d'artiglieria di 1ª e 2ª classe. In totale l'artiglieria tecnica si compone di 1712 uomini di truppa.

Questo effettivo è tenuto al completo mediante il trasferimento dai corpi di truppa d'artiglieria di operai aventi la necessaria attitudine, dopo un'istruzione militare di 8 settimane.

I capi-operai sono incaricati della sorveglianza e direzione delle officine e provengono dai soldati operai.

Gli impiegati tecnici dirigono e sorvegliano il servizio tecnico nelle officine dell'arsenale di Vienna, nel laboratorio principale presso Wiener-Neustadt e nel polverificio di Stein.

STABILIMENTI.

1. Le officine di costruzione d'artiglieria dell'arsenale di Vienna costituiscono lo stabilimento più importante dell'impero per la produzione delle armi e del materiale d'artiglieria. Esse comprendono: *a*) officine di costruzione di materiali in genere; *b*) una fonderia, e *c*) una fabbrica d'armi.

Il deposito di materiali d'artiglieria dello stesso arsenale è il deposito più importante di armi, munizioni, materiali d'artiglieria, strumenti, materie prime ecc. della monarchia.

La compagnia operai d'artiglieria addetta al servizio di questi due stabilimenti dell'arsenale ha la seguente forza:

1 capitano, 2 ufficiali subalterni, 1 medico militare, 1 ufficiale contabile, 91 sottufficiali e capi-operai, 272 soldati e 5 attendenti.

Tutti gli stabilimenti d'artiglieria dell'arsenale dipendono da un generale *direttore dell'arsenale d'artiglieria.*

2. Il polverificio di Stein presso Lubiana è posto sotto la direzione di un ufficiale superiore. Vi lavorano operai borghesi.

3. I depositi di materiali d'artiglieria in numero di 24 e le loro filiali, in numero di 13, provvedono all'amministrazione ed alla riparazione (talvolta anche alla costruzione) delle armi e del materiale d'artiglieria, ed inoltre sono incaricati dello spaccio delle polveri e della sorveglianza sui polverifici privati (1).

I depositi (principali) sono posti sotto il comando di ufficiali superiori o capitani, i depositi filiali sotto quello di capitani od ufficiali subalterni.

I 24 depositi (principali) sono stabiliti a Cracovia, Olmütz, presso Wiener-Neustadt, a Linz, Graz, Pola, Budapest, Przemysl, Komorn, Temesvár, Praga, Bergstadtl presso Budweis, Josefstadt, Theresienstadt, Lemberg, Karlsburg, Essegg, Karlstadt, Petervaradino, Innsbruck, Ragusa, Cattaro, Serajevo e Mostar; ed i depositi filiali a Lubiana, Trieste, Kaschau, Arad, Hermannstadt, Brood, Alt-Gradiska, Trento, Franzensfeste, Kufstein, Spalato, Zara e Castelnuovo.

4. I laboratori d'artiglieria si occupano della fabbricazione delle munizioni.

---

(1) In Austria-Ungheria la produzione e lo spaccio delle polveri è privativa dello Stato. A tale scopo oltre ai depositi indicati sonvi altre 6 filiali minori rette da ufficiali subalterni (*Pulver-Posten*).

Vi sono: un laboratorio principale presso Wiener-Neustadt e 20 laboratori classificati in tre categorie a seconda della loro importanza.

Questi hanno sede nelle località stesse in cui si trovano i depositi di materiali d'artiglieria (dai quali dipendono), fatta eccezione di Linz, Bergstadtl, Karlstadt e Trento.

I laboratori sono diretti da capitani o tenenti dello stato maggiore d'artiglieria (*Feuerwerks-Meister*=mastri artificeri).

5. I distaccamenti e le compagnie di operai d'artiglieria mobilizzati sono formati solo in tempo di guerra dai depositi di materiali d'artiglieria e dalla compagnia operai d'artiglieria e sono assegnati agli *stabilimenti di riserva d'artiglieria*. Complessivamente si costituiscono 26 distaccamenti e 6 compagnie di operai d'artiglieria mobilizzati. Ad ogni parco di munizioni di corpo d'armata è assegnato un distaccamento, ad ogni parco d'assedio ed a ogni deposito di munizioni d'armata una compagnia.

Questi riparti di operai hanno in consegna il materiale del parco.

Forza dei distaccamenti: 1 ufficiale subalterno, 2 furieri e 14 capi-operai e soldati operai.

La forza delle compagnie può variare, a seconda dell'impiego, da 2 ufficiali e 143 uomini di truppa, a 6 ufficiali e 298 uomini di truppa.

III. — STATO MAGGIORE D'ARTIGLIERIA.

Lo stato maggiore d'artiglieria è destinato alla direzione del servizio d'artiglieria presso i comandi superiori.

Esso consta in tempo di pace di 11 generali, 31 ufficiali superiori, 53 capitani e 31 ufficiali subalterni, in totale 126 ufficiali.

In tempo di guerra la forza ne è aumentata a seconda del bisogno.

Gli ufficiali dello stato maggiore d'artiglieria sono impiegati come segue in tempo di pace:

1° Un generale d'artiglieria è incaricato di dirigere ed ispezionare tutti i servizi d'artiglieria.

Esso porta il titolo di ispettore generale d'artiglieria e gli sono addetti un ufficiale superiore ed un capitano.

2° Ad ogni comando territoriale militare è assegnato, per sovraintendere ai servizi d'artiglieria, un generale od ufficiale superiore (*Brigadiere d'artiglieria* presso i comandi dei corpi d'armata dall'1 al 13 e *direttore d'artiglieria* presso i comandi di corpo d'armata N. 14 e 15 e presso il comando militare di Zara).

Dai brigadieri o direttori d'artiglieria dipendono tutte le truppe d'artiglieria e gli stabilimenti che si trovano nella circoscrizione del rispettivo territorio.

3° Appartengono inoltre allo stato maggiore d'artiglieria il direttore dell'arsenale d'artiglieria, i direttori d'artiglieria delle fortezze ed i comandanti d'ispezioni d'artiglieria nel territorio d'occupazione.

I direttori d'artiglieria delle fortezze sono ufficiali superiori e coadiuvano il comandante della piazza in tutto ciò che si riferisce al servizio d'artiglieria.

In tempo di pace vi sono 8 direttori d'artiglieria delle fortezze (a Cracovia, Przemyśl, Pola, Komorn, Karlsburg, Petervaradino, Trento e Cattaro): da essi dipendono le truppe d'artiglieria da fortezza e gli stabilimenti, che si trovano nella fortezza o nei dintorni.

I comandanti d'ispezione d'artiglieria di Serajevo, Mostar e Banjaluka sono pure ufficiali superiori ed hanno l'incarico di sorvegliare ed ispezionare le truppe d'artiglieria dislocate nel territorio d'occupazione.

4° Gli ufficiali dello stato maggiore d'artiglieria sono infine impiegati al ministero della guerra, al comitato tecnico ed amministrativo militare, negli istituti militari e nei laboratori d'artiglieria.

In tempo di guerra gli ufficiali dello stato maggiore d'artiglieria ricevono le seguenti destinazioni:

1° Al comando superiore d'armata ed a ciascun comando d'armata è addetto un generale come comandante dell'artiglieria.

Ai comandi di corpo d'armata sono assegnati i brigadieri d'artiglieria ed ai comandi di divisione i comandanti dell'artiglieria divisionale.

2° Allorchè i comandi delle brigate d'artiglieria entrano in campagna i depositi d'artiglieria e gli stabilimenti vengono posti alla dipendenza di generali od ufficiali superiori, che assumono il titolo di ispettori d'artiglieria.

3° Al comando di un corpo assediante è assegnato un ufficiale generale come comandante dell'artiglieria d'assedio.

4° I comandanti del parco di munizioni di armata e del deposito di munizioni d'armata sono forniti dallo stato maggiore d'artiglieria, come pure gli ufficiali al loro seguito.

5° Ad ogni fortezza messa in istato di difesa è assegnato un direttore d'artiglieria della fortezza. La maggior parte di questi direttori sono in carica fin dal tempo di pace.

IV. — STABILIMENTI DI RISERVA D'ARTIGLIERIA PRESSO L'ESERCITO IN CAMPAGNA (1)

Ufficio degli stabilimenti di riserva d'artiglieria è di rifornire tutte le truppe di munizioni ed inoltre l'artiglieria di uomini, cavalli e materiale.

Questi stabilimenti sono:

a) i parchi di munizioni divisionali;
b) i parchi di munizioni di corpo d'armata;
c) i parchi di munizioni d'armata:
d) i depositi di munizioni d'armata;
e) i parchi d'assedio d'artiglieria.

(1) Sotto questa denominazione sono compresi tanto gli stabilimenti di campagna, quanto quelli propriamente detti di riserva.

I parchi divisionali e quelli di corpo d'armata costituiscono gli stabilimenti di 1ª linea; gli altri parchi e depositi gli stabilimenti di 2ª linea.

Degli stabilimenti di 1ª linea si è già trattato nel capitolo I.

Parco di munizioni d'armata. — In caso di mobilitazione si forma un parco di munizioni d'armata per ogni armata, allo scopo di rifornire di munizioni, esplosivi, ecc. i parchi divisionali ed i parchi di corpo d'armata, nonchè le truppe dipendenti direttamente dal comando d'armata (divisioni di cavalleria e truppe tecniche).

I parchi d'armata, al pari delle armate alle quali sono assegnati, sono numerati dall'1 al 3.

Ogni parco di munizioni d'armata si compone di tante colonne di munizioni di riserva, quanti sono i corpi d'armata ed infine di una colonna di materiali di riserva.

Il parco d'armata è comandato da un ufficiale superiore dello stato maggiore d'artiglieria, il quale ha al suo seguito il personale necessario.

La forza del comando del parco è di 5 ufficiali (oltre al comandante, 1 aiutante, 1 ufficiale tecnico, 1 medico ed 1 veterinario), 12 uomini di truppa e 10 cavalli.

Ogni colonna di munizioni di riserva consta di carri dell'erario con munizioni d'ogni specie, trainati dal treno borghese. In tempo di pace i carri e le munizioni sono conservati presso un deposito di materiali d'artiglieria.

Per il servizio è addetta ad ogni colonna una scorta, composta di 1 ufficiale subalterno e di 16 uomini di truppa dell'artiglieria da campagna.

All'ufficiale è affidato il comando di tutta la colonna.

La forza organica d'ogni colonna è di 202 uomini (compresa la scorta), 357 cavalli ed 83 carri.

Ogni colonna di materiali di riserva è composta di carri dell'erario trainati dal treno borghese, carichi di esplosivi e di tutti gli strumenti, attrezzi ecc. occorrenti per la riparazione dei materiali. I carri sono conservati in tempo di pace presso uno dei depositi di materiali d'artiglieria.

Ad ogni colonna di materiali di riserva è addetta una compagnia di operai, che ha in consegna il munizionamento delle colonne di munizioni di riserva (1), come pure il caricamento della colonna di materiali.

In totale la colonna di materiali è costituita da 236 uomini, 169 cavalli e 43 carri.

Complessivamente il parco di munizioni d'armata ha la forza di: 13 ufficiali, 232 sottufficiali e soldati, 1016 borghesi (in totale 1261 uomini), 1939 cavalli e 461 carri.

Deposito di campagna di munizioni d'armata. — Questo deposito ha lo scopo di rifornire di munizioni e di materiali d'artiglieria gli stabilimenti più avanzati e si costituisce solo nel caso in cui il teatro delle operazioni, sia troppo distante dal centro principale di produzione e di deposito, cioè dall'arsenale di Vienna e non esistano linee di comunicazione (ferrovie, linee di navigazioni), che si prestino ad effettuare a dovere il rifornimento.

In questo caso si costituisce un deposito di campagna d'armata (che può servire anche per più armate) in località, nella quale esistano magazzini ed officine adatti, e che sia collegata da buone comunicazioni col territorio nel quale operano le armate (2).

I trasporti pel rifornimento degli stabilimenti più avanzati oppure nel caso che il deposito debba cambiare località, si effettuano per ferrovia o su navi oppure con carri del commercio.

Il deposito di campagna è comandato da un ufficiale superiore. Per il servizio vi è assegnata una compagnia di operai d'artiglieria.

La forza complessiva addetta ad un deposito d'armata è di 10 ufficiali e 304 uomini di truppa.

---

(1) A tale scopo sono assegnati ad ogni colonna di munizioni di riserva alcuni sottufficiali e soldati operai della compagnia operai.

(2) Generalmente si trasformano in depositi d'armata i depositi di materiali d'artiglieria, che trovansi più vicini al teatro della guerra.

Parco d'assedio d'artiglieria. — Un parco d'assedio d'artiglieria comprende tutto il materiale d'artiglieria occorrente per l'attacco di una determinata piazza forte.

La sua forza, come pure la sua formazione, dipende dalla importanza e dalla natura della fortezza da assediare ed è fissata volta per volta. Il materiale ne è depositato in tempo di pace nei grandi depositi dell'impero.

Ad ogni parco d'assedio vengono assegnate, a seconda della sua forza, una o due compagnie operai d'artiglieria (ciascuna compagnia è composta di 6 ufficiali e 226 uomini di truppa).

Tutta l'artiglieria d'assedio è sottoposta al comandante l'artiglieria dell'assedio, che è un ufficiale di grado elevato dello stato maggiore d'artiglieria.

Questi ha ai suoi ordini in qualità di comandante il deposito di materiali d'artiglieria, un ufficiale dello stato maggiore d'artiglieria, dal quale dipendono direttamente le compagnie operai.

Il comando del deposito di materiali è composto di: 1 ufficiale dello stato maggiore d'artiglieria, 3 ufficiali inferiori dell'artiglieria tecnica, 1 capitano contabile, 3 furieri, 1 conducente, 5 attendenti, 2 cavalli da sella dell'erario ed inoltre di un ufficiale artificiere *(Feurwerks-Meister)*.

Ogni parco d'assedio si divide in due sezioni (1).

RIFORNIMENTO DELLE MUNIZIONI.

Il rifornimento delle munizioni è provveduto in generale ai corpi di truppa dallo stabilimento di riserva assegnato al rispettivo corpo d'armata; cioè il parco divisionale rifornisce le truppe appartenenti alla propria divisione, ed i parchi di corpo d'armata e d'armata rispettivamente le truppe, che dipendono direttamente dal corpo d'armata o dall'armata cui sono assegnati.

(1) La composizione normale del parco in bocche da fuoco è indicata nella parte 4ª del nostro *Manuale d'artiglieria.*

Tuttavia se un riparto di truppa si trova in prossimità di uno stabilimento di riserva d'artiglieria non addetto al proprio corpo d'armata o di 2ª linea, questo è in obbligo di soddisfare alle richieste di rifornimento.

Gli stabilimenti di prima linea sono di regola riforniti dal parco d'armata, possono però essere anche riforniti direttamente dal deposito di campagna d'armata.

Munizionamento per armi da fuoco portatili. — Il munizionamento portato dal soldato di fanteria è regolato in modo che non superi il peso di 4 *kg.* (1).

Colle carrette da munizioni di compagnia si trasporta per ogni soldato un numero di cartucce equivalente a metà del munizionamento ch'egli porta seco. Gli stabilimenti mobili di 1ª e 2ª linea ne trasportano un numero all'incirca eguale a quello del munizionamento suddetto; quindi in campagna havvi disponibile per ogni soldato un munizionamento eguale a circa 2 volte e mezza quello portato dall'individuo.

Nei depositi d'armata poi si trova ancora per ogni soldato di fanteria un numero di cartucce equivalente a metà del munizionamento ch'egli ha seco: per conseguenza complessivamente le munizioni del soldato possono essere rinnovate due volte.

Lo specchio seguente indica il munizionamento disponibile nei vari scaglioni per le diverse specie di armi da fuoco portatili.

---

(1) 100 cartucce da 8 *mm* pesano 3,58 *kg*; 100 cartucce da 11 *mm*, 4 *kg*. Il carico complessivo portato dal soldato di fanteria è in media di 28 *kg*.

Munizionamento per le armi da fuoco portatili.

	Fanteria e cacciatori			Cavalleria		Art. da camp.	Art. da fortezza	Truppe tecniche	Truppe del treno		
	Fucile a ripetizione M. 1888	Fucile a ripetizione M 1886	Fucile Werndl	Carabina	Pistola a rotazione	Pistola a rotazione	Fucile Werndl da fanteria	Fucile Werndl per truppe speciali	Carabina	Pistola a rotazione	*Annotazioni*
	Numero delle cartucce per ogni individuo										
Portate dal sottufficiale o soldato	(40) 100	(40) 80	(20) 70	— 50	— 30	— 30	(20) 30	(20) 30	— 50	— 30	Per i sottufficiali Per i soldati.
Nelle carrette da munizioni della compagnia	47	35	35	—	—	—	—	—	-	—	
Nel parco di munizioni divisionale (colonna di munizioni di fanteria)	64	51	51	—	—	—	—	—	—	—	
Nel parco di munizioni di corpo d'armata: Colonna di munizioni di fanteria .	32	25	—	—	—	—	—	—	—	—	Supposto il corpo d'armata di due divisioni.
Nel parco di munizioni di corpo d'armata: Colonna di munizioni di artiglieria (2)	—	—	—	circa 50	circa 50	—	—	circa 30	—	—	
Nel parco di munizioni d'armata	30	25	25	—	—	—	—	—	—	—	
Complessivamente colle truppe e negli stabilimenti mobili di riserva	273	216	181	circa (1) 100	circa 60	30	30	circa 60	50	30	
Nel deposito di campagna dell'armata .	40	60	60	15	15	—	—	20	—	—	
Totale . . .	313	276	241	115	75	30	30	80	50	30	

(1) Ogni divisione di cavalleria riceve inoltre, per sostituire senza indugio le cartucce sparate, un carro da munizioni di battaglione con munizioni da cavalleria, contenente 9 cartucce per ogni carabina e pistola a rotazione. Questo carro viene assegnato ad una delle batterie a cavallo della divisione.

Munizionamento dell' artiglieria da campagna. — Il numero dei colpi che i pezzi trasportano seco è sufficiente per una giornata di fuoco.

Nei parchi mobili vi sono le munizioni per una seconda giornata di fuoco e nel deposito d'armata per una terza.

Quindi il munizionamento delle batterie da campagna può essere rinnovato due volte.

Nel seguente specchio è indicata la dotazione di munizioni assegnata ai pezzi dell'artiglieria da campagna.

Munizionamento dell'artiglieria da campagna.

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="4"></th><th colspan="2">Artiglieria divisionale delle divisioni di fanteria</th><th colspan="4">Artiglieria di corpo d'armata</th><th colspan="2" rowspan="2">Gruppo di batterie a cavallo</th><th rowspan="4">Annotazioni</th></tr>
<tr><th colspan="2"></th><th colspan="2">4° gruppo (di batterie pesanti)</th><th colspan="2">2° gruppo (di batterie leggere)</th></tr>
<tr><th colspan="4">Munizioni da 9 cm</th><th colspan="4">Munizioni da 8 cm</th></tr>
<tr><th colspan="8">Numero dei colpi per pezzo</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Colla batteria</td><td>nell'avantreno</td><td rowspan="2">128</td><td>34</td><td rowspan="2">128</td><td>34</td><td rowspan="2">152</td><td>40</td><td rowspan="2">152</td><td>40</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>nel carro da munizioni della batteria</td><td>94</td><td>94</td><td>112</td><td>112</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nel parco di munizioni divisionale (colonna di munizioni d'artiglieria)</td><td colspan="2">110</td><td colspan="2">—</td><td colspan="2">—</td><td colspan="2">—</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nel parco di munizioni di corpo d'armata</td><td>Colonna munizioni d'artiglieria N. 1</td><td colspan="2">—</td><td colspan="2">113</td><td colspan="2">—</td><td colspan="2">—</td><td></td></tr>
<tr><td>Colonna munizioni d'artiglieria N. 2</td><td colspan="2">—</td><td colspan="2">—</td><td colspan="2">100</td><td colspan="2">100</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Nel parco di munizioni d'armata</td><td colspan="2">36</td><td colspan="2">36</td><td colspan="2">46</td><td colspan="2">46</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Complessivamente colle batterie e negli stabilimenti mobili di riserva.</td><td colspan="2">274</td><td colspan="2">277</td><td colspan="2">298</td><td colspan="2">298</td><td>Circa il doppio del munizionamento della batteria</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nel deposito di campagna d'armata</td><td colspan="2">130</td><td colspan="2">130</td><td colspan="2">158</td><td colspan="2">158</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Totale . . .</td><td colspan="2">404</td><td colspan="2">407</td><td colspan="2">456</td><td colspan="2">456</td><td>Circa il triplo del munizionamento della batteria</td></tr>
</table>

N.B. Le granate e gli shrapnels sono in numero eguale. Le scatole a metraglia e le granate incendiarie entrano in minima parte nel munizionamento; vi sono cioè colla batteria per ogni pezzo 8 scatole a metraglia e nei parchi divisionale e di corpo d'armata circa 1-2 scatole a metraglia e da 4 a 5 granate incendiarie per ogni pezzo.

V. — ARTIGLIERIA DA MONTAGNA.

Non prestandosi i pezzi da campagna, per le difficoltà del traino, all'impiego nelle regioni montuose si adottò per la guerra da montagna un cannone più leggero e di calibro minore, il cannone da montagna da 7 *cm*, che viene trasportato per mezzo di bestie da soma.

Nei paesi di montagna in buone condizioni di viabilità, come p. e. il Tirolo, s'impiegano anche cannoni da campagna da 9 *cm*, incavalcati su affusti a carreggiata ridotta.

Le batterie da montagna e quelle a carreggiata ridotta sono formate sempre su 4 soli pezzi e ciò in vista del poco spazio di cui generalmente si dispone nelle posizioni di montagna per mettere in batteria le bocche da fuoco.

BATTERIE DA MONTAGNA.

In tempo di pace esistono 15 batterie da montagna. Di esse 12 sono riunite ai reggimenti d'artiglieria di corpo d'armata (una a ciascuno dei reggimenti dal N. 1 al 3 e dal N. 6 al 14; e 3 al battaglione d'artiglieria da fortezza N. 9. Le batterie da montagna dei reggimenti di corpo d'armata portano il N. 1 e quelle del battaglione d'artiglieria da fortezza i numeri 1, 3 e 5. In tempo di guerra presso ciascuno dei suddetti reggimenti di corpo d'armata può formarsi una seconda batteria da montagna; presso il battaglione d'artiglieria da fortezza N. 9 se ne costituiscono in ogni caso 3. Quindi il numero massimo delle batterie da montagna è di 30 (120 pezzi).

Le batterie di nuova formazione dei reggimenti di corpo d'armata portano il numero 2, quelle del battaglione da fortezza i numeri 2, 4 e 6.

Le batterie dei reggimenti di corpo d'armata sono destinate ad operare nel territorio d'occupazione (Bosnia ed Er-

zegovina); quelle del battaglione d'artiglieria da fortezza invece s'impiegano nel Tirolo e nel Voralberg. Per conseguenza in tempo di pace le prime sono dislocate nel territorio del 15° corpo d'armata e le altre nel territorio del 14°.

Una batteria da montagna tanto in pace, quanto in guerra consta di 4 cannoni da montagna da 7 *cm*. Per il servizio del pezzo occorrono 6 cannonieri. Gli ufficiali, i cadetti supplenti ufficiali ed i furieri sono provvisti di cavalli da sella dell'erario, adatti al servizio in montagna.

Ogni pezzo è trasportato da 2 bestie da soma (porta-cannone e porta-affusto). Pel trasporto delle munizioni, dei bagagli e delle sussistenze, nella formazione con traino normale da montagna, s'impiegano esclusivamente bestie da soma. Nella formazione con traino misto una parte del bagaglio e delle sussistenze si trasporta su carri del commercio.

Il carico di una bestia da soma è di 116 a 157 *kg*, compreso il basto. Per ogni 1 o 2 bestie da soma un cannoniere è destinato come conducente.

Ogni batteria ha in guerra un riparto deposito formato di 12 cannonieri.

La seguente tabella indica la formazione di una batteria.

Formazione di pace e di guerra delle batterie da montagna.

		Sul piede di pace		Sul piede di guerra	
		Batteria da montagna			
		Di un reggimento d'artiglieria di corpo d'armata	Del battaglione d'artiglieria da fortezza N. 9	Con traino normale	Con traino misto
	Capitano	2	1	2	2
	Ufficiali subalterni		3		
	Cadetti supplenti ufficiali	1	—	—	—
Personale	Furieri	1	2	2	2
	Sottufficiali contabili	1	1	1	1
	Sergenti	2	4	2	2
	Caporali	4	6	5	5
	Trombettiere (cannoniere di 1ª classe)	1	1	1	1
	Appuntati	6	16	8	8
	Cannonieri di 1ª e di 2ª classe	46	54	85	77
	Attendenti	2	4	2	2
	Maniscalchi	—	—	1	1
	Fabbri – Cannonieri di 2ª classe	1	1	1	1
	Sellai – Cannonieri di 2ª classe	1	1	1	1
	Totale	68	94	111	103

Segue Formazione di pace e di guerra delle batterie da montagna.

		Sul piede di pace		Sul piede di guerra	
		Batteria da montagna			
		Di un reggimento d'artiglieria di corpo d'armata	Del battaglione d'artiglieria da fortezza N. 9	Con traino normale	Con traino misto
Cavalli e bestie da soma	Cavalli da sella di proprietà degli ufficiali	—	—	—	—
	Cavalli da sella da montagna dell'erario . . .	4	4	4	4
	Bestie da soma porta-cannoni e porta-affusti . .	8	8	8	8
	Bestie da soma porta-munizioni	8	—	28	28
	Bestie da soma porta affusti di ricambio . . .	—	—	1	1
	Bestie da soma di riserva	2	1	2	2
	Bestie da soma porta-fucina da campagna . .	2	—	2	2
	Bestie da soma porta-bagagli, viveri e foraggio	—	—	22	3
	Quadrupedi da tiro . . .	—	—	—	4
	Totale . . .	24	13	67	52
Carri	Carri ad una pariglia del commercio	—	—	—	2 (1)
	Totale . . .	—	—	—	2

(1) Inoltre pel trasporto dei bagagli della truppa un carro del commercio ad una pariglia oppure 5 bestie da soma.

Gli uomini di truppa sono reclutati preferibilmente nelle regioni montuose.

Come bestie da soma s'impiegano muli, bardotti e cavalli. (Statura minima in tempo di guerra 1,27 *m*, in tempo di pace 1,48 *m*).

Alle perdite in guerra sopperiscono i reggimenti di artiglieria di corpo d'armata e rispettivamente il battaglione d'artiglieria da fortezza N. 9.

Armamento, munizionamento e traino. — Gli ufficiali ed i cadetti supplenti ufficiali sono armati di sciabola da ufficiali di cavalleria, i furieri di sciabola da cavalleria, gli altri sottufficiali ed i soldati di sciabola da pionieri. Gli ufficiali, sottufficiali e trombettieri portano pistola a rotazione con 30 cartucce. Ogni pezzo è provvisto di 112 colpi (48 granate, 56 shrapnels ed 8 scatole a metraglia).

Le batterie destinate al territorio d'occupazione sono costituite di regola con traino normale, quelle per il Tirolo ed il Voralberg con traino misto.

In formazione normale il traino di una batteria consta di 24 bestie da soma, in formazione mista di 5 bestie da soma e 3 carri del commercio.

BATTERIE DA CAMPAGNA A CARREGGIATA RIDOTTA.

In caso di mobilitazione si costituiscono 4 batterie da campagna da 9 *cm* a carreggiata ridotta, destinate al Tirolo ed al Voralberg, oltre alle batterie da montagna.

Ogni batteria si compone di 4 cannoni, 4 carri da munizioni di batteria e 3 carri del traino (1 carro da strumenti ed attrezzi, 1 carro da bagagli ed 1 carro da proviande).

I pezzi ed i carri hanno una carreggiata di 1,13 *cm*, invece di quella normale di 1,53 *cm* e sono trainati da 2 cavalli pesanti (1).

---

(1) Pare che in avvenire si adotterà l'attacco di due pariglie leggere.

Il munizionamento per ogni pezzo è di 56 colpi. La forza di una batteria è di: 2 ufficiali, 94 uomini di truppa e 28 cavalli.

STABILIMENTI DI RISERVA D'ARTIGLIERIA.

Per la guerra da montagna si costituiscono di regola i seguenti stabilimenti di riserva d'artiglieria:

a) Parco di munizioni di divisione da montagna, e

b) Deposito di munizioni da montagna.

Parco di munizioni di divisione da montagna. — Ogni divisione di fanteria destinata alla guerra da montagna riceve, in luogo del parco di munizioni divisionale, un parco di munizioni di divisione da montagna, che può scindersi in tre parti. Queste parti si possono assegnare alle varie brigate da montagna come parco di brigata.

Il munizionamento trasportato dal parco di divisione da montagna è di 100 colpi per ogni pezzo da 7 *cm*, di 20 cartucce per ogni fucile di fanteria e di 10 cartucce per ogni fucile per armi speciali. Il parco è inoltre provvisto di esplosivi, di materiali, di attrezzi e di strumenti per le riparazioni.

In ogni caso speciale di guerra viene determinato se le munizioni ed il materiale debbano essere someggiati (le bestie da soma possono essere somministrate dal treno o requisite), oppure se debbano essere trasportati con carreggio militare o con carreggio borghese. La formazione in uomini e cavalli del parco varia quindi a seconda dei casi.

Il personale si compone di:

distaccamenti delle batterie da montagna (per ogni batteria 1 furiere a cavallo, 1 caporale e 7 cannonieri);

un distaccamento di operai dell'artiglieria tecnica (3 ufficiali subalterni con cavallo, 3 furieri e 23 uomini di truppa);

inoltre dei conducenti delle bestie da soma e dei carri.

L'ufficiale più anziano del distaccamento operai ha il comando del parco. Le parti di parco assegnate alle brigate da montagna sono comandate da ufficiali o furieri del distaccamento di operai d'artiglieria, oppure anche da furieri dei distaccamenti delle batterie da montagna.

Il parco di divisione da montagna con traino normale (per 14 battaglioni di fanteria e 4 batterie da montagna, essendo le munizioni ed i materiali del parco someggiati su cavalli o muli noleggiati) ha la forza organica seguente:

	Ufficiali	Uomini di truppa e borghesi	Cavalli da sella	Bestie da soma
a) Distaccamenti delle batterie da montagna (4 furieri e 32 uomini di truppa)	—	36	4	—
b) Distaccamento di operai dell'artiglieria tecnica	3	26	3	—
c) Truppe del genio (3 caporali per la distribuzione degli esplosivi) . .	—	3	—	—
d) Personale e quadrupedi forniti dal paese (5 guide, 135 conducenti e 255 bestie da soma)	—	140	5	255
Totale	3	205	12	255

Il parco di munizioni di una brigata con traino normale (formata di 4 battaglioni ed una batteria da montagna) ha approssimativamente la seguente forza:

1 ufficiale, 60 uomini di truppa, 4 cavalli da sella, e 70 bestie da soma.

Assegnazione di colonne munizioni dell'artiglieria da campagna. — Se le condizioni di viabilità lo consentono oppure se ai corpi d'armata che operano in montagna sono addette anche batterie da campagna, può essere assegnata al parco di divisione da montagna una colonna di munizioni dell'artiglieria da campagna con formazione speciale,

per il trasporto delle munizioni e dei materiali, in luogo delle bestie da soma (traino misto). In questo caso il comandante della colonna assume anche il comando del parco.

Deposito di munizioni da montagna. — Il deposito di munizioni da montagna ha lo scopo di rifornire di munizioni e materiali il parco divisionale da montagna.

Esso contiene 150 colpi per ogni pezzo da 7 *cm*, 60 cartucce per ogni fucile di fanteria, ed inoltre munizioni per carabine (fucili per truppe speciali) e pistole a rotazione, esplosivi e materiali d'artiglieria.

Si trasforma in deposito di munizioni da montagna uno dei depositi di materiali d'artiglieria, che si trova in prossimità del teatro della guerra. Se però in causa della lontananza dalle truppe operanti il deposito da montagna debba essere stabilito in località diversa, gli viene assegnato un distaccamento di operai (della forza identica di quegli addetti ai parchi divisionali da montagna) per l'amministrazione delle munizioni e del materiale.

Il deposito da montagna è posto sotto il comando dell'ufficiale più anziano del distaccamento di operai di artiglieria.

OPERE CAMPALI RUSSE

(Dalle *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*).

In base a numerose esperienze di tiro contro fortificazioni campali eseguite in Russia nei poligoni d'artiglieria, il colonnello del genio Kossinski ha ultimamente studiato e proposto tre tipi di moderne ridotte campali.

Secondo il predetto ufficiale, presentemente tal genere di opere deve soddisfare alle seguenti condizioni:

a) L'esecuzione dell'opera non deve richiedere più di 7 a 9 ore di lavoro (1 giornata).

b) Le opere debbono avere massima azione frontale; e la lunghezza della fronte principale deve essere stabilita in base a questa considerazione.

c) Il breve tempo durante il quale si svolge l'azione del fuoco dell'opera (cioè dal momento in cui l'artiglieria nemica tace, a quello dell'assalto), impone che sia resa possibile la massima efficacia di fuoco. Indispensabili per ciò sono il buon adattamento della fortificazione al terreno, in modo da poter battere uno spazio di 1200 *m* a 1600 *m* innanzi all'opera, e la scelta giudiziosa di un conveniente profilo. I fossi esterni di profilo trapezio sono di comoda esecuzione e presentano anche un ostacolo abbastanza considerevole; però i fossi a profilo triangolare hanno su di loro il vantaggio, grazie alla soppressione degli angoli morti, di permettere di bersagliare il nemico fino all'ultimo momento della difesa, cioè fino al momento in cui i difensori salgono sul parapetto.

d) I grandi angoli di caduta corrispondenti ai tiri a grandi distanze, non permettono di ridurre i rilievi assegnati attualmente alle opere, per quanto ciò possa essere desiderabile allo scopo di impicciolire il più possibilmente il bersaglio offerto al nemico.

e) È utile un largo impiego di difese accessorie, sia perchè il solo fosso non è un ostacolo sufficiente, sia per obbligare l'attaccante a sottostare per il maggior tempo possibile all'azione del fuoco in vicinanza dell'opera. Sono in prima linea raccomandabili gli ostacoli che non possono essere molto danneggiati dal fuoco d'artiglieria; tali sarebbero per esempio i reticolati di filo di ferro.

f) La grossezza del parapetto deve essere: in terreno sabbioso da 2,40 *m* a 3 *m*, in terreno ordinario da 3 *m* a 3.60 *m*, in terreno argilloso da 3,60 *m* a 4,20 *m*. I mortai dell'artiglieria da campagna, di recente adozione, costringerebbero a stabilire maggiori grossezze: ma in tal caso le difficoltà di esecuzione aumenterebbero. Tuttavia occorre mantenere schiusa la via alla possibilità di un eventuale rafforzamento, e per questo occorre lasciare una berma al piede della scarpa esterna del parapetto. Nel caso di un fosso a sezione triangolare è necessaria la berma anche per poter facilmente ottenere che il fondo del fosso venga a trovarsi dai 0,60 *m* ai 0,90 *m* al di sotto del prolungamento del pendio del parapetto.

g) I paradossi hanno il vantaggio di arrestare le pallette e le schegge. La loro grossezza è stabilita in 0.60 *m* a 1.20 *m* a seconda della natura del terreno. Un simile paradosso è perforato dalle granate senza che esse scoppino: se gli si desse una grossezza sufficiente a trattenere le granate, si verrebbe come a costruire un secondo parapetto, cosa inammissibile: se una grossezza media, le granate scoppierebbero immediatamente dietro alla massa coprente, con effetti molto più pericolosi, che se scoppiassero ad una certa distanza, come avviene nel caso in cui il paradosso ha piccola grossezza.

h) La questione: se l'opera debba avere o no un terrapieno interno, non influisce sul tracciato della fronte principale. Siccome le opere campali costituenti punti di appoggio, sono anche esposte agli attacchi alla gola, così il tracciato di questa deve essere determinato in guisa da permettere la massima radenza di fuoco. Non sarà perciò sempre possibile mantenere la gola parallela alla fronte principale. Però il terrapieno interno che viene così a formarsi dovrebbe essere tenuto il più piccolo possibile, allo scopo di non ingrandire lo spazio pericoloso.

Il parapetto della gola, foggiato a spalto, dovrà avere un'altezza di 0,90 *m* almeno, allo scopo di dare al difensore un certo predominio di posizione sull'attaccante.

Parrebbe che il terrapieno interno dovesse essere necessario per il caso in cui il combattimento si protraesse nell'interno dell'opera; ma giova osservare che per un'opera campale raramente avverrà il caso di un lungo combattimento nell'interno di essa, come potrebbe accadere per una opera di fortificazione semipermanente. Se il difensore non potrà trattenersi nella buona e dominante posizione offertagli dal parapetto della fronte principale, tanto meno lo potrà nella meno buona posizione rappresentata dal terrapieno interno dell'opera.

Se il difensore del parapetto principale deve ritirarsi ed abbandonare il trinceramento, è bene che ciò avvenga sotto la protezione di un parapetto posteriore. Per questo basterà organizzare il paradosso come un parapetto, e dargli una piccola sopra-elevazione sul parapetto principale.

i) Le esperienze di tiro hanno dimostrata l'impossibilità di demolire mediante i proietti dell'artiglieria da campagna un parapetto in terra. Ciò dà la possibilità di ricavare dietro ai parapetti dei ricoveri contro i colpi e contro le intemperie per gli uomini. A seconda del materiale di cui si dispone, questi ricoveri possono essere per tre o più individui. Essi sono impiegabili anche contro il tiro dei mortai da campagna; basta per ciò costituirne la copertura con due strati di travi comprendenti uno strato di terra.

La costruzione di questi ricoveri avviene contemporaneamente a quella del restante dell'opera. Le radici sulle quali deve riposare la copertura vengono collocate sul terreno naturale, perpendicolarmente al tracciato del ciglio di fuoco nella posizione che dovranno occupare a lavoro finito; su di esse si dispongono le travicelle o travi che costituiranno la copertura, e quindi vi si getta sopra la terra del parapetto.

Ultimato lo scavo del fosso interno si scavano i ricoveri sotto alle coperture messe a sito nel modo anzidetto. Dove la banchina in terra riesce interrotta dai ricoveri, si sostituiscono tavole.

k) I fianchi debbono essere tenuti il più possibilmente corti. I fianchi lunghi debbono essere premuniti contro i tiri d'infilata, cioè richiedono traverse in terra che occupano molto spazio, ed aumentano il tempo occorrente alla costruzione dell'opera. Invece delle traverse in terra, sono in ogni caso preferibili le nicchie e le traverse mobili (1).

---

(1) Queste traverse mobili, esperimentate in Russia fin dal 1887, e da impiegarsi contro i tiri obliqui e d'infilata di fucileria in sostituzione delle traverse di terra e di quelle di gabbioni, sono costrutte nel seguente modo (Fig. 4ª):

Ogni traversa consta di due coppie di ritti *a*, riuniti superiormente da una traversa *b*, ed inferiormente da un piede *c*; l'altezza dei ritti varia a seconda del profilo; la coppia anteriore è stabilita sulla banchina, ed ha un'altezza alquanto maggiore dell'altezza d'appoggio; circa a livello della banchina ogni coppia di ritti è attraversata da una chiavarda sulla quale prende appoggio una tavola; questa sostiene a sua volta il materiale destinato ad arrestare i proietti.

Durante gli esperimenti, si collocò dapprima fra i ritti un unico rotolo di feltro avvolto a lenti giri, in modo da offrire al proietto 10 strati da attraversare, poi in un secondo esperimento due rotoli della stessa materia strettamente avvolti in 24 strati, quindi in un esperimento successivo 4 rotoli in 36 strati, ed infine 4 rotoli in 72 strati. Nel tiro a 200 *m* i rotoli disposti nei vari modi indicati furono sempre attraversati; nell'ultimo caso si osservò però che il foro prodotto dal proietto nell'entrare era assai minore di quello fatto nell'uscire, la qual cosa dimostrò aver il proietto subito uno schiacciamento nell'interno della traversa.

Si passò quindi a sperimentare tavoloni di pino grossi 4 *cm*, rivestiti

Si potrebbe anche dare al tracciato dei fianchi l'andamento di una linea spezzata.

l) Finora usavasi generalmente dotare l'opera di un

---

di feltro. Si rilevò che tanto collocando due di tali tavoloni a contatto, quanto disponendoli alla distanza di 12 *cm* uno dall'altro, e disponendo nell'intercapedine dei rotoli di feltro, le pallottole tirate alla distanza di 200 *m* perforavano la traversa. Con tre tavoloni invece i proietti rimanevano infitti nell'ultimo di essi. In tutti i tiri poi il rivestimento di feltro si dimostrò assai conveniente per impedire la proiezione delle schegge del legno.

In seguito ai risultati ottenuti fu stabilito di costruire le traverse mobili con 3 tavoloni di 4 *cm* di grossezza, o con 2 di 6 *cm*, rivestendoli in entrambi i casi con un doppio strato di feltro.

Analogo a quello di queste traverse mobili, è l'ufficio dei *mantelletti* cilindrici (Fig. 5ª) pure sperimentati in Russia per essere sostituiti ai gabbioni fascinati, che s'impiegavano nei lavori di zappa ogniqualvolta il terreno non permetteva di approfondire gli scavi per più di 3 piedi e 1/2 (1,06 *m*). Questi gabbioni fascinati presentavano l'inconveniente di un peso eccessivo, e quelli di non combaciare perfettamente col terreno ed offrire al nemico un ottimo bersaglio.

I primi mantelletti sperimentati erano costituiti da un involucro cilindrico di feltro lungo 5 piedi (1,50 *m* circa) e del diametro di 2 piedi e mezzo (0,75 *m* circa), riempito in un primo esperimento con 72 *kg*, ed in seguito con 96 *kg*, di ritagli di panno. Essendosi osservato che il rivestimento di feltro in breve tempo si logorava, lo si ricoperse con tela greggia.

Nel tiro a 200 *m* su 46 colpi 16 perforarono il mantelletto presso terra o presso la sua sommità.

Si sperimentarono allora mantelletti costituiti da un'ossatura formata da due dischi di lamiera di ferro grossi 1/8 di pollice (3 *mm*) e del diametro di 75 *cm*, collegati mediante 6 aste di ferro, e da un rivestimento in fogli di latta. Nella parte centrale di ogni disco venne fissata una delle basi di un prisma triangolare, costituito con tavole larghe 48 *cm* e grosse 4,4 *cm*. L'interno del prisma, e la parte compresa fra la superficie esterna di esso e il rivestimento del mantelletto, vennero riempiti con ritagli di panno.

Il mantelletto è attraversato da un asse di ferro, alle cui estremità sono assicurati due bracci lunghi 1,50 *m* che servono a manovrare il mantelletto, e sono provvisti alle loro estremità di fori, entro ai quali si introducono i picchetti che servono a fissare il mantelletto al terreno. Il mantelletto pesa 224 *kg* e può essere manovrato da un solo individuo.

Nel tiro a 200 *m*, su 27 proietti solo 3, quelli che lo colpirono alla parte più alta, lo perforarono. (*Nota del T.*).

solo ingresso, situato verso la metà della gola. Questa disposizione disturba l'unità del comando e dell'azione della guarnigione della gola. Meglio è dotare l'opera di due ingressi, disposti presso i punti d'incontro della gola coi fianchi.

m) Lo spalto spesso ha solamente lo scopo di mascherare la fortificazione. Buona cosa sarebbe lo spostarlo in avanti se ciò non complicasse troppo la costruzione dell'opera.

Più raramente lo spalto ha per iscopo di portare l'attaccante sotto il fuoco del difensore, senza dare un'inclinazione esagerata al pendìo del parapetto. Lo spalto è quindi sempre utile sulla fronte, raramente utile ai fianchi, sempre superfluo alla gola.

n) Il rivestimento della scarpa interna del parapetto è assolutamente necessario. S'impiegano utilmente per ciò travicelli, rami, fasci di paglia, e simili, trattenuti contro la scarpa da pali piantati di tratto in tratto, ed ancorati nell'interno del parapetto mediante vimini o fili di ferro.

Il rivestimento deve arrestarsi a 0,60 *m* dal ciglio di fuoco, affinchè non sia rovinato dal tiro nemico.

o) Gli esperimenti di tiro hanno dimostrato l'utilità dei bonetti: quelli di terra sono migliori di quelli di zolle. Per fare i primi più resistenti però è utile rivestirne le guance interne mediante pezzi di zolla, erba, rami, ecc.

p) Gli esperimenti di tiro hanno altresì dimostrato che i bonetti coperti sono preferibili agli scoperti. Una semplice copertura per i bonetti è quella che si ottiene impiegando tavole di 3 *cm* a 4 $^1/_2$ *cm* di grossezza. Su di esse rimbalzano i proietti di fanteria che le incontrano sotto la inclinazione di $^1/_6$ o minore.

q) L'accesso al parapetto è di somma importanza per il difensore: esso deve essere comodo e sicuro, e deve permettere ai tiratori di recarsi rapidamente a posto senza rimanere troppo esposti al fuoco nemico.

L'impiego dei gradini intagliati nella scarpa interna, non è da raccomandarsi, poichè essi facilmente si rovinano, e complicano la costruzione dell'opera. Migliore espediente è

disporre a conveniente distanza fra loro, lungo la scarpa interna del parapetto, dei grossi pali, trattenuti da paletti, ancorati nell'interno della massa coprente.

r) Nelle opere senza terrapieno interno è difficile provvedere allo scolo delle acque. Unico espediente è scavare dei pozzi alle estremità dei fossi interni; detti pozzi debbono essere muniti di ripari e coperchi, per impedire che vi si cada dentro.

Sui principî esposti è basata la costruzione dei tre tipi di ridotte campali rappresentati nelle figure 1ª, 2ª e 3ª.

Nella fig. 1ª è rappresentata una ridotta per due compagnie di fanteria (360 uomini). Le due faccie della fronte principale e i fianchi, costituiscono una lunetta della forma usuale; la gola si svolge all'incirca parallelamente alla fronte principale, e si raccorda ai fianchi mediante due corti tratti rettilinei.

La guarnigione dell'opera è ripartita nel modo seguente: sulle due faccie della fronte principale, 3 plotoni; sui fianchi e sui due ripiegamenti della fronte di gola, fino agli ingressi, 1 plotone per parte; sulla fronte di gola, fra i due ingressi, 1 plotone e $^1/_2$; in riserva, 1 plotone e $^1/_2$.

Dietro alla fronte principale è stabilito un paradosso, entro al fosso del quale, durante il combattimento di artiglieria, trovano riparo la riserva e la guarnigione della gola. I tiratori della fronte principale e dei fianchi trovano protezione entro il fosso interno della fronte stessa.

Agli angoli di spalla il parapetto si ripiega in fuori, dando origine a due parti sporgenti dalle quali si fiancheggiano i fossi esterni. In tutti questi sono stabilite difese accessorie. Nei ricoveri della fronte e del paradosso possono trovar posto 93 uomini ($^1/_4$ circa della guarnigione).

Il massimo numero di lavoratori che si possono impiegare nell'esecuzione di quest'opera è di 702; essa può essere condotta a termine in 7 ore a 7 ore $^1/_2$, compreso il tempo occorrente per i lavori preparatorî. Se invece di fossi a sezione trapezia, si impiegano fossi triangolari, per il pa-

leggiamento delle terre si richiederà maggior tempo, e l'opera non potrà essere costrutta che in 9 ore a 9 ore ¹/₂.

Il tipo rappresentato nella fig. 2ª ha per tracciato un angolo rientrante. Anche questa ridotta è per due compagnie. Nel vertice dell'angolo il tracciato dà luogo a due opposte parti sporgenti per il fiancheggiamento dei fossi, principale e di gola. Il parapetto della fronte principale è alquanto rinforzato, essendosi voluto farlo resistente ai tiri del mortaio da campagna da 15 *cm*. Lo spazio pericoloso è ridotto al minimo; i fianchi sono cortissimi; è però da notarsi che anche l'attaccante non può essere in grado di spingere molta gente contro queste corte linee.

La guarnigione dell'opera e così ripartita: sulla fronte principale e sui fianchi, 3 plotoni; per il fiancheggiamento del fosso sulla fronte, 1 plotone; per quello del fosso di gola, 1 plotone; alla fronte di gola, 2 plotoni; finalmente 1 plotone in riserva.

Anche la ridotta del tipo rappresentato nella fig. 3ª è per due compagnie.

Si è tenuto conto dell'azione del tiro dei mortai da campagna. L'opera ha la forma di lunetta; non ha terrapieno interno, consta unicamente di due parapetti rivolti in senso opposto, aventi il fosso interno comune; il parapetto della fronte principale è alquanto sopraelevato su quello della fronte di gola. Quest'ultimo, in corrispondenza della capitale, si ripiega in fuori dando origine ad una parte sporgente, dalla quale si fiancheggia il terreno innanzi agli ingressi.

Delle due compagnie che costituiscono la guarnigione dell'opera, 3 plotoni sono assegnati alla fronte principale; 1 plotone a ciascuno dei fianchi ed ai tratti della gola fino agli ingressi; 2 plotoni alla parte della gola compresa fra i due ingressi; 1 plotone costituisce la riserva.

Il profilo dei fossi, di forma triangolare o trapezia, dipenderà in ogni singolo caso dal terreno d'impianto, dalla possibilità più o meno grande di paleggiare le terre a distanza, ecc.

b
(1·90)
a
c
.. e fig. 4ª e 5ª
4
5
6
7 piedi
0
1·20
1·50
1·80
2·10 m.
N
N

Nel tipo rappresentato nella fig. 3ª, dinanzi alla fronte principale si adottò un fosso di sezione triangolare, mentre alla fronte di gola venne stabilito un fosso di sezione trapezia, allo scopo di poter ricavare sotto il parapetto i ricoveri per la truppa.

In totale sotto ai due parapetti sono ricavati 28 ricoveri, nei quali possono trovar posto 84 uomini (¹/₄ circa della guarnigione).

Mettendo al lavoro il massimo numero possibile di lavoratori, 567 uomini, quest'ultima ridotta può essere condotta a termine in 7 ore.

X.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

IL NUOVO FUCILE TEDESCO M. 1888.

La Germania per non trovarsi in condizioni inferiori alla Francia, che avea deciso in massima la trasformazione a ripetizione dei suoi fucili Gras, adottava fin dal 1884 un fucile a ripetizione, sotto la denominazione di *fucile Mod. 1871-84.* A quest'arma si conservò lo stesso calibro del fucile Mod. 1871, prima regolamentare, (11 *mm*), allo scopo di non creare difficoltà nel rifornimento delle munizioni in campagna, caso mai fosse scoppiata una conflagrazione prima che i nuovi fucili fossero stati ultimati. In seguito, l'adozione del piccolo calibro per parte della Francia e dell'Austria ed i vantaggi incontestabili che dal piccolo calibro derivano, quali principalmente la grande radenza di tiro ed il minor peso della cartuccia, indussero com'era naturale, la Germania a fare studi per addivenire alla scelta di un'arma nuova. Risultato di tali studi fu l'adozione del fucile Mod. 1888 del calibro di 7,9 *mm.* Esso è del tipo Mauser, per ciò che riguarda il congegno di chiusura e di scatto e del tipo Mannlicher, per ciò che riguarda la ripetizione. I disegni della tavola, nonchè i cenni descrittivi che seguono, valgono a dare un'idea dell'arma.

Canna e congegno di chiusura. — La canna d'acciaio, solcata da quattro righe ad elica volgenti a destra, del passo di 24 *cm* è avvolta da un manicotto *M.* Il manicotto ha per iscopo di proteggere la canna dagli urti, di concederle libertà di subire uniformemente ed in tutti i sensi le dilatazioni causate dal forte riscaldamento, di rendere più regolari le vibrazioni della canna all'atto dello sparo e di permettere il maneggio dell'arma, quando la canna è soverchiamente riscaldata. Il manicotto si avvita posteriormente alla scatola di culatta *S* ed anteriormente ad un anello *a* infilato sulla canna dalla volata: esso porta il mirino e l'alzo; mediante un sostegno *s* ed un piuolo *p* si collega alla cassa, alla quale è trattenuto da due fascette, l'anteriore delle quali porta lateralmente a destra il fermo per la sciabola-baionetta. Il congegno di chiusura è quello Mauser, leggermente modificato nella testa mobile e nel cilindro: questo presenta anteriormente in posizione simmetrica due alette *e*, le quali nel movimento di rotazione vanno ad impegnarsi in un incastro anulare della scatola di

culatta, fornendo un secondo appoggio all'otturatore nello sparo; l'incastro delle alette è a superficie elicoidale come la spalletta contro la quale si appoggia il manubrio del cilindro. La testa mobile penetra colla sua parte assottigliata nell'interno del cilindro, al quale si collega mediante un risalto *d*: porta a destra l'estrattore, a sinistra l'espulsore; questo consta di un'asticciuola avente un certo giuoco e sporgente con un suo bottone *n* in una feritoia dell'aletta *i* della testa mobile; quando il manubrio è sollevato la feritoia dell'aletta della testa mobile si trova in corrispondenza della feritoia *c* praticata nell'aletta sinistra del cilindro. La testa mobile non partecipa al movimento di rotazione del cilindro, essendone impedita dal contrasto dell'aletta *i* colla scanalatura, che si trova a sinistra nella scatola di culatta e che dà passaggio alle alette nel movimento rettilineo dell'otturatore. In questa scanalatura sporge il piuolo di una piastrina applicata esternamente, dimodochè quando l'otturatore è tirato indietro, ad un certo punto il piuolo viene ad impegnarsi nella feritoia *c* ed urtando il bottone *n* dell'espulsore, obbliga questo a scorrere in avanti, mentre l'otturatore continua a retrocedere. Il bossolo, tirato indietro dall'estrattore e spinto in avanti dall'espulsore assume un movimento di rotazione laterale e sfugge dall'arma. Subito dopo il congegno è arrestato pel contrasto tra il piuolo d'arresto ed il bottone dell'espulsore; nel chiudere la culatta, l'espulsore incontrando la cartuccia è obbligato a rientrare nella testa mobile.

Congegno di ripetizione. — È quello Mannlicher: la scatola-serbatoio *A* porta sul fondo un elevatore con suola *E*, destinato a spingere in alto le cartucce per l'azione del piuolo a molla *m*; la piastra di fondo della scatola è forata per un certo tratto, onde permettere l'uscita del pacchetto una volta vuoto; la scatola si prolunga all'indietro in modo da formare il ponticello. Il pacchetto o caricatore è simile a quello delle armi austriache e contiene 5 cartucce; s'introduce dall'alto nel serbatoio ed è mantenuto a posto dal dente della leva *l*, che va ad impegnarsi nella tacca *u* della parte posteriore del pacchetto. Non vi è arresto di ripetizione, essendo prescritto che il modo di caricamento normale sia quello coi pacchetti: è possibile però, tenendo vuoto il serbatoio, introdurre le cartucce volta per volta colla mano.

Cassa. — La cassa è di legno di noce, in un sol pezzo, provvista di canale per la bacchetta.

Alzo. — L'alzo è a fogliette e cursore; le fogliette sono due, una fissa con tacca per la distanza di 250 *m*, l'altra mobile a cerniera attorno ad un'albero normale all'asse della canna, con tacca per la distanza di 350 *m*; il ritto, munito di cursore serve per il puntamento alle distanze comprese fra 450 e 2050 *m*; per la distanza di 2050 *m* serve la tacca praticata sulla sommità del ritto, per quelle inferiori la tacca del cursore. La graduazione in mezzi ettometri è incisa sui montanti del ritto, per le distanze impari a sinistra, per le distanze pari a destra. Il cursore è mantenuto stabile

nelle sue posizioni dal piuolo di un ritegno a molla, che penetra in apposite tacche praticate sul fianco del montante destro del ritto. Le tacche di mira sono annerite, come pure il mirino.

Sciabola-baionetta. — Vi sono due tipi di sciabola-baionetta; la sciabola baionetta Mod. 1871, che è più lunga e quella Mod. 1871-84, che è più corta ed ha la conformazione di una baionetta-coltello. Sono entrambe a lama diritta, con falso in punta e sgusci laterali; l'impugnatura è di legno rivestita da parti metalliche; il fodero è di cuoio con cappa e puntale di acciaio.

Cartuccia. — La cartuccia è a bossolo di ottone con scanalatura anulare per il gancio dell'estrattore; l'innesco è alla Berdan; la pallottola è di piombo duro con rivestimento di acciaio o rame nichelato; la polvere appartiene alla categoria delle polveri senza fumo; tra la polvere e la pallottola è disposto un disco di cartone. La pallottola pesa 14,5 *g*, la carica 2,5 *g*, la cartuccia 29 *g* circa.

Osservazioni. — L'aver conservato nel nuovo fucile l'antico congegno di chiusura e di scatto fu saggio provvedimento, prima di tutto perchè il sistema Mauser è fra i migliori, secondariamente perchè è conosciuto da tutti in Germania; l'introduzione del manicotto che avvolge la canna deve senza dubbio influire favorevolmente sulla giustezza di tiro. Il fucile non pesa che 3,800 *kg*.

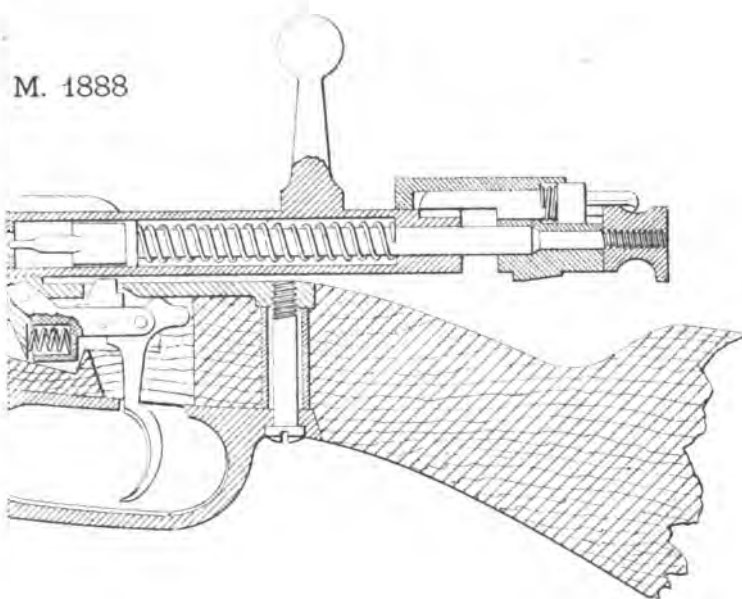
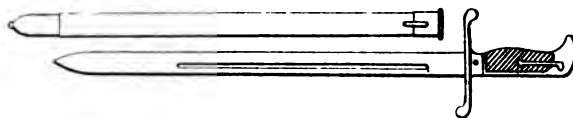
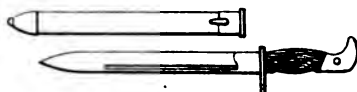
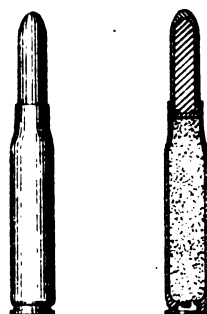
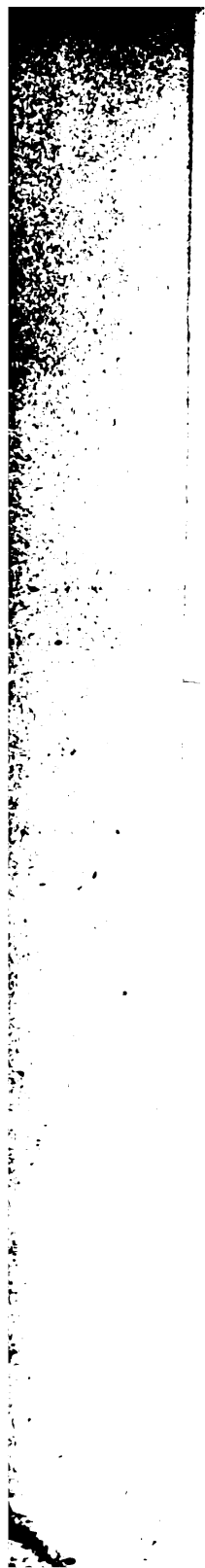
Dati di tiro.

Velocità a 25 *m* dalla bocca: 620 *m* — Gittata massima: 3800 *m* con 32°.

Distanze	Ordinate massime della traiettoria	Dispersione		Spazio battuto contro bersaglio alto					
		verticale	laterale	0,35	0,50	0,85	1,20	1,70	2
m	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*
200	—	0,25	0,20			Tutto battuto			
250	0,2	0,34	0,26			Tutto battuto			
300	—	0,46	0,30	—	—	—	—	—	—
350	0,6	0,57	0,37	65	108		Tutto battuto		
400	—	0,70	0,42	—	—	—	—	—	—
450	1,1	0,85	0,48	35	50	104		Tutto battuto	
500	1,5	1,02	0,53	29	39	72	118	Tutto battuto	
600	2,5	1,40	0,64	19	29	48	72	111	143
700	3,8	1,70	0,88	15	20	33	50	75	91
800	5,4	2,06	1,12	10	15	25	38	54	66
900	7,6	2,49	1,36	9	13	21	30	44	52
1000	10,2	2,98	1,60	—	—		—	—	—
1200	17	—	—	5	8	13	18	23	30
1400	27	—	—	—	—	—		—	—
1600	39	—	—	—	—	—	—	—	—
1800	56	—	—	3	4	7	8	11	14
2000	77	—	—	2	3	5	7	9	11
2050	83	—	—	—	—	—	—	—	—

Dati di penetrazione.

Distanze	Legno di abete stagionato	Sabbia smossa di fresco	Ferro	*Annotazioni*
m	*m*	*m*	*mm*	
50	—	—	—	Contro piastra d'acciaio della migliore qualità, e della grossezza di 8 *mm* fino alla distanza di 50 *m* la pallottola lascia qualche impressione; al di là di 50 *m* nulla.
100	0,80	0,90	—	
300	—	—	7	
400	0,45	0,50	—	
800	0,25	0,35	—	
1800	0,05	0,10	—	

C.

M. 1888
Sciabola-baionetta M. 1871
Sciabola-baionetta M. 1871-84
Cartuccia
ssore
lro

ESPERIENZE COLLA POLVERE SENZA FUMO NOBEL.

Importanti esperienze di tiro con cannoni di piccolo calibro, impiegando varî campioni di polvere senza fumo della fabbrica Nobel, furono eseguite nei mesi di luglio ed agosto 1889, presso lo stabilimento Krupp (Essen).

La *Revue d'artillerie* ne riporta un cenno abbastanza esteso.

La polvere senza fumo Nobel descritta nella privativa presa in Inghilterra nel 1888, è una sostanza d'aspetto corneo, composta di nitro-glicerina, nitro-celluloso e canfora; è una specie di gelatina esplosiva coll'addizione di una certa quantità di canfora, e nella quale il nitro-celluloso trovasi in grande proporzione; l'aspetto suo è anche simile a quello del celluloide.

La sostanza in parola si presta ad essere ridotta in grani di qualunque forma, e nelle armi da fuoco brucia abbastanza a rilento per poter essere sostituita alla polvere ordinaria; ha però su questa i vantaggi di non lasciare quasi residuo, di essere senza fumo, o quasi senza fumo, e possedere una potenza maggiore.

La proporzione dei componenti può essere variata entro limiti molto estesi; pare tuttavia che quando la quantità di nitro-glicerina impiegata oltrepassa i $^2/_3$, il composto risulti troppo molle, e quando invece s'impiegano più dei $^2/_3$ di nitro-celluloso, la sostanza diventi troppo dura, in modo da prestarsi con maggior difficoltà ed essere ridotta in grani.

Lo scopo dell'aggiunta della canfora è principalmente di favorire la dissoluzione del nitro-celluloso (ordinariamente si adopera cotone debolmente nitrato, sotto forma di polpa secca); inoltre ha per effetto di moderare la rapidità di combustione della polvere. La proporzione più conveniente nella quale deve entrare la canfora è variabile dal 10 al 30 % del peso della nitro-glicerina. Quanto maggiore è la quantità di nitro-celluloso impiegata, tanto maggiore deve essere la quantità di canfora aggiunta, e ciò allo scopo di aumentare il potere dissolvente della nitro-glicerina.

Se la nitro-glicerina è il componente predominante, consigliasi allora di servirsi di un liquido volatile atto a sciogliere la nitro-glicerina e la canfora; tale sarebbe il benzol. Se invece predomina il nitro-celluloso, un liquido volatile atto a dissolverlo, come per esempio, l'etere acetico o l'acetone, facilita la triturazione del prodotto.

Sono indicati due metodi di preparazione, i quali ammettono gli estremi limiti di proporzione fra i varî componenti:

In 100 parti in peso di nitro-glicerina si dissolvono 10 p. di canfora, e si aggiungono 200 p. di benzol; si immergono nel miscuglio 50 p. di polpa

secca di cotone nitrato solubile; si fa evaporare il benzol, e si rende intimo il miscuglio fra i componenti facendo passare la sostanza fra due cilindri cavi, riscaldati con vapor d'acqua alla temperatura di 50° o 60°. Quando il prodotto è diventato abbastanza omogeneo, si modella, o meglio se ne formano stiacciate, che si ritagliano quindi in grani. Ed allora la polvere è pronta per essere impiegata.

Se vuolsi ridurre ad un minimo la proporzione in cui entra la nitroglicerina, si fa un miscuglio di 100 p. in peso di essa, 10 a 25 p. di canfora, e 200 a 400 p. d'acetato d'amile; si immergono quindi nel liquido 200 parti di polpa secca di cotone nitrato solubile; si impasta il miscuglio fino a dissoluzione completa del cotone nitrato. La pasta così ottenuta è quindi ridotta in sottili stiacciate, dalle quali, mediante il calore, si fa evaporare il dissolvente. Dopo l'essiccazione la sostanza è ridotta in grani nel modo sopra detto.

Per diminuire il tempo necessario al mescolamento, e ridurre così la quantità di dissolvente che va perduta, si è proposto di sostituire in gran parte il cotone nitrico solubile con un nitro-celluloso anche più facile a dissolversi, come sarebbero l'amido nitrato, la nitro-destrina, o la nitro-lignina.

Volendo fabbricare una polvere da caccia, per la quale non è indispensabile la soppressione completa del fumo, è utile aggiungere una piccola quantità di un sale ossidante polverizzato, come clorato o azotato di potassa, o meglio ancora un picrato.

In una seconda privativa presa dal Nobel in Inghilterra nel marzo 1889, nella composizione della polvere proposta non è più fatta menzione di canfora. I componenti essenziali sono sempre la nitro-glicerina ed il celluloso nitrato, con o senza aggiunta di amido nitrato, o di nitro-destrina. Sia per economia, che per ritardare più o meno la combustione dell'esplosivo, si può aggiungere al miscuglio una certa quantità di nitrato, clorato, o picrato in polvere.

Ecco ora i dati relativi alle esperienze a cui si è accennato in principio.

La polvere esperimentata ad Essen, si compone, secondo che venne comunicato dal dott. Aufschläger, chimico della fabbrica Nobel, di nitroglicerina e nitro-celluloso in proporzioni uguali. Le sostanze sono mescolate mediante una specie di impastamento meccanico; quindi la stiacciata ottenuta viene ritagliata in grani di forma cubica.

Si sono esperimentati grani di 4 diverse dimensioni, aventi cioè 3 *mm*, 3,5 *mm*, 4 *mm*, e 5 *mm* di lato.

Prima di cominciare le esperienze avevansi scarse nozioni sulle cariche convenienti, e sulla grandezza dei grani da impiegarsi per ogni calibro.

Dall'esame dei colpi 3, 4, 5 sparati col cannone da 8,4 *cm* il 6 agosto, e dei colpi 3, 4, 5 sparati col cannone da 5 *cm* il 7 agosto, si può rilevare la regolarità degli effetti.

Questi tiri hanno difatti dato i risultati seguenti:

Data	Velocità in *m*		Pressione in *atm*	
	Media	Errore massimo	Media	Errore massimo
6 agosto	680	4	2030	70
7 —	634	12	1980	230

Arrivati, mediante successivi aumenti, alla massima carica suscettibile di essere bruciata completamente, si stabilì che per i cannoni di 40 calibri di lunghezza la pressione in *atm* era uguale a 3 volte la velocità iniziale in *m*; per il cannone di 28 calibri, il rapporto era di 3,5; per un cannone di lunghezza superiore ai 40 calibri, si otterrebbero forse risultati ancor più favorevoli.

Tenendo conto dei risultati ottenuti si potrebbe ragionevolmente considerare la polvere come progressiva.

Uno dei suoi vantaggi è l'assenza completa di residui entro il pezzo.

I colpi 7 ed 8 sparati il 13 agosto dimostrano che la polvere sperimentata è da raccomandarsi per i climi in cui lo stato igrometrico dell'aria è molto variabile. Tuttavia l'influenza della quantità di vapor d'acqua contenuta nella polvere sulla velocità e sulla pressione, come pure l'influenza di una prolungata conservazione sulla possibile decomposizione degli elementi costituenti, meritano ancora di essere studiate.

(Vedi tavola dei tiri nella pagina seguente).

Tavola dei tiri coi risultati relativi alle velocità ed alle pressioni.

DATI sulla bocca a fuoco	Data del tiro	Numeri dei colpi	Peso della carica	Grandezza dei grani	Peso del proietto	Velocità a 34 m dalla bocca	Pressione massima
			kg	*mm*	*kg*	*m*	*atm*
Cannone a tiro rapido da 5 *cm* di 40 calibri di lunghezza, pesante 222 *kg*.	13 luglio 1889	1	0,300	3,5	1,732	575	1285
	»	2	0,350	3,5	1,732	637	1360
	»	3	0,362	3,5	1,732	665	2040
	7 agosto	1	0,300	3	1,850	548	1475
	»	2	0,350	3	1,860	614	1720
	»	3	0,360	3	1,860	media 634	1975
	»	4	0,360	3	1,860		1865
	»	5	0,360	3	1,860		2095
Cannone a tiro rapido da 6 *cm* di 40 calibri di lunghezza, pesante 392 *kg*.	5 agosto	1	0,300	3	3,110	338	480
	»	2	0,500	5	3,110	499	1050
	»	3	0,550	5	3,110	536	1310
	»	4	0,500	4	3,120	552	1450
	»	5	0,450	3	3,120	567	1550
	»	6	0,500	3	3,120	623	1900
Cannone a tiro rapido da 8,4 *cm* di 40 calibri di lunghezza, pesante 1050 *kg*.	5 agosto	1	1,000	5	7,030	490	810
	»	2	1,200	5	7,040	574	1280
	»	3	1,400	5	7,040	611	1370
	»	4	1,500	5	7,040	651	1405
	»	5	1,600	5	7,050	681	1700
	»	6	1,700	5	7,060	712	1775
	6 agosto	1	1,500	4	7,060	706	1685
	»	2	1,600	4	7,070	739	2100
	»	3	1,500	4	8,110	media 680	2010
	»	4	1,500	4	8,110		2080
	»	5	1,500	4	8,110		2010
	»	6	1,300	3	8,110	media 661	2290
	»	7	1,300	3	8,110		2140
Cannone da 7,5 *cm* di 28 calibri di lunghezza, pesante 411 *kg*.	12 e 13 agosto	1	0,300	3	6,800	331(*b*)	875
	»	2	0,350	3	6,800	362	1075
	»	3	0,400	3	6,800	391	1305
	»	4	0,450	3	6,800	428	1555
	»	5	0,500	3	6,800	461	1865
	»	6	0,530	3	6,800	484	2060
	»	7(*a*)	0,450	3	6,800	434	1585
	»	8(*a*)	0,450	3	6,800	434	1595
	»	9	0,500	3	6,800	464	1885
	»	10	0,530	3	6,800	486	1870

(*a*) La polvere delle cariche relative ai colpi n.° 7 e 8, era stata preventivamente immersa durante 30 minuti nell'acqua alla temperatura di 17° *C*, e quindi essiccata alla temperatura di 30° *C*.

(*b*) Le velocità che seguono sono misurate a 40 *m* dalla bocca.

×

CANNONI A TIRO RAPIDO DA CAMPAGNA.

Il N. 12 del *Militär-Wochenblatt* contiene un notevole articolo sui cannoni a tiro rapido da campagna, del quale presentiamo qui appresso un riassunto ai nostri lettori.

Lo scopo che si vuole raggiungere coi cannoni a tiro rapido da campagna è di accelerare e semplificare il servizio, di rendere necessario un minore numero di serventi e di ottenere una maggiore efficacia, senza aumentare il peso del materiale.

Il minor carico dovuto alla diminuzione del numero dei serventi montati potrebbe essere utilizzato nel rinforzare il materiale.

Gli scopi indicati si raggiungono od almeno si procura raggiungerli:

1°) col sopprimere del tutto o diminuire il rinculo;

2°) coll'impiego di una cartuccia, nella quale carica e proietto sono riuniti mediante un bossolo, che nel suo fondo porta l'innesco. L'accensione di questo è prodotta da un percussore contenuto nel congegno di chiusura, il quale nel suo movimento deve armare il percussore e nel tiro celere deve anche far scattare l'arma e produrre l'espulsione del bossolo sparato.

I cannoni a tiro rapido finora costrutti per la guerra da campagna non superano il calibro di 6 *cm*, non raggiungono cioè il calibro del cannone leggero da campagna.

Per tale diminuzione di calibro, imposta da difficoltà di costruzione, nessuno dei cannoni a tiro rapido da campagna finora proposti possiede stabilità tale da meritare a giusto titolo questa denominazione; imperocchè condizione essenziale per il tiro celere si è la quasi totale soppressione del rinculo, in modo che dopo lo sparo non occorra se non rettificare rapidamente il puntamento.

Molti, e fra essi sonvi specialmente gli inventori, sostengono che il vantaggio precipuo dei cannoni a tiro rapido sta precisamente nella piccolezza del calibro. La quantità del metallo lanciato, essi dicono, ed il numero delle pallette e delle schegge prodotte dai colpi sparati in un determinato intervallo di tempo sono eguali, anzi maggiori che non coi cannoni da campagna ora in servizio e quindi sono anche eguali o maggiori gli effetti del tiro. Questi calcoli veramente avrebbero bisogno di essere dimostrati. Ma pur ammettendone l'esattezza, non è men vero che i cannoni a tiro rapido, la cui gittata utile non supera di molto i 3000 *m*, riescono inefficaci già alle distanze medie.

A queste distanze la dispersione e gli angoli di caduta sono già considerevoli ed in causa del minor peso per unità di superficie della sezione

trasversale dei proietti, gli spazi battuti decrescono più rapidamente che non nei calibri maggiori.

Per conseguenza i cannoni a tiro celere saranno necessariamente sopraffatti nella lotta d'artiglieria, poichè non è possibile che bocche da fuoco di piccolo calibro, poniamo per esempio di 5 e $^1/_2$ *cm*, per quanto ne sia aumentata la celerità di tiro, competano, con quelle ora in servizio del calibro da 8 a 9 *cm*, aventi costruzione egualmente perfetta ed eguali proprietà balistiche. Potrebbe riuscire fatale il ricercare la superiorità solo nella grande rapidità di tiro.

Con ciò non s'intende contestare che in date circostanze o contro bersagli che si presentino in condizioni specialmente favorevoli pel tiro, (per esempio truppe ammassate od in marcia di fianco a distanze minori di 2500 *m*) od infine nel tiro a metraglia, i cannoni a tiro rapido non abbiano una decisa superiorità; ma l'essenziale per l'artiglieria si è che i colpi isolati siano efficaci e che sia possibile eseguire celeremente l'aggiustamento del tiro. Ora i cannoni a tiro rapido non soddisfano alla prima delle accennate condizioni in causa della loro limitata gittata, dell'esigua forza viva e della piccola (1) carica di scoppio dei proietti.

Per quest'ultima ragione è pure resa difficile l'osservazione del risultato dei colpi tanto importante nell'aggiustamento. Durante l'aggiustamento poi non si può utilizzare la celerità di tiro, poichè il tiro non si aggiusta per pezzo, ma bensì per batteria e d'altra parte per l'osservazione dei colpi e per eseguire le correzioni in direzione ed in elevazione, occorre tanto tempo coi cannoni a tiro celere, quanto coi cannoni ordinari.

Si potrebbe rispondere che sarebbe possibile, impiegando il fuoco a salve, eseguire un aggiustamento se non più celere, almeno più sicuro; ma in primo luogo questa possibilità non è provata e poi è per lo meno dubbio che convenga consumare all'uopo una grande quantità munizioni, che forse troverebbe più utile impiego altrove.

Inoltre bisogna ammettere che il fumo non impedisca il puntamento e l'osservazione, ossia in altre parole che in luogo della polvere attuale si disponga di polvere senza fumo.

L'obbiezione che spesso si fa ai cannoni a tiro rapido che essi siano causa di spreco di munizioni, le quali per conseguenza verrebbero poscia a mancare, non merita molta considerazione, almeno nel caso in cui, conservando lo stesso numero di pariglie, si riducesse alla metà o ad un terzo il numero delle bocche da fuoco. Con ciò non si diminuirebbe la potenza di fuoco della batteria, per l'aggiustamento non occorrerebbe un tempo maggiore che non in una batteria su 6 pezzi, giacchè in questo

(1) Fanno eccezione i cannoni a tiro rapido Nordenfelt, giacchè la carica di scoppio della granata da 5,7 *cm* è maggiore che non nei proietti della massima parte dei cannoni da campagna ora in uso. Necessariamente però il peso per unità di superficie della sezione trasversale sarà minore e minore sarà pure l'efficacia contro bersagli animati.

caso la semplicità del servizio sarebbe realmente utilizzata, ed inoltre 2 pezzi sarebbero sufficienti per l'esecuzione di un fuoco uniformemente continuato, in quanto che, quando il primo pezzo avrà sparato, l'altro potrà essere pronto per far fuoco.

Questa è la formazione che sembra più conveniente per i cannoni a tiro rapido. Le pariglie disponibili dei 4 pezzi soppressi sarebbero utilizzate pel traino di carri da munizioni ed il munizionamento potrebbe in tal modo essere aumentato di circa $^3/_8$ del numero totale di colpi ora assegnato alla batteria.

Un altro argomento che si adduce per combattere l'adozione dei cannoni a tiro rapido è quello riguardante la maggior difficoltà dell'addestramento della truppa. Se tale maggiore difficoltà realmente esistesse, ciò che è discutibile, non rimarrebbe se non di mettere in opera tutti i mezzi per superarla.

La semplicità del servizio e del materiale è pregevolissima; ma allorchè un materiale ha dato buona prova nelle estese esperienze a cui fu sottoposto, non si deve esitare ad adottarlo.

D'altra parte se si esaminano un po' minutamente i congegni di chiusura dei cannoni a tiro rapido (ai congegni si riferisce essenzialmente l'obbiezione) si potrà di leggeri convincersi che non sono più complicati, nè più delicati di quelli dei cannoni da campagna ordinari. Anzi questi hanno una parte delicatissima, l'anello otturatore, che manca nei cannoni a tiro rapido, impiegandosi in essi la cartuccia con bossolo metallico.

Di maggiore importanza è l'obbiezione che nel tiro a shrapnel non si possono utilizzare i vantaggi del tiro celere.

Ciò è verissimo; anzi si può dire di più che il carattere dei cannoni a tiro rapido, specialmente di quelli ora esistenti, è contrario all'impiego dello shrapnel.

Fatta anche astrazione dalla circostanza che per la graduazione della spoletta, se non si vuole diminuire la celerità di tiro, occorre un aumento nel numero dei serventi, sembra difficile per la piccolezza dei proietti, per la dispersione relativamente considerevole e per la esiguità delle cariche di scoppio che possa costruirsi una spoletta che funzioni con sicurezza ed uno shrapnel che permetta l'osservazione del risultato del colpo. Questa circostanza consiglia di procurare di ottenere eguali effetti di tiro mediante una granata perfezionata e con un maggior numero di granate. Non è possibile pronunciarsi per ora se tale intento sia conseguibile; ma se lo fosse, oltre al vantaggio materiale, si avrebbe anche quello morale, poichè evidentemente parecchi colpi a granata ben tirati, a parità di punti colpiti, produrrebbero maggior effetto morale che non un colpo a shrapnel.

Altri vantaggi sarebbero inoltre il minor costo delle munizioni e la maggiore semplicità dell'istruzione del personale.

Se poi i cannoni a tiro celere si vogliano impiegare non in sostituzione dei cannoni da campagna, ma come arma nuova, in aggiunta a quelle esi-

stenti, allora passano in seconda linea anche gli inconvenienti derivanti dalla piccolezza del calibro; anzi in questo caso converrebbe forse diminuire il calibro quanto più è possibile, cioè fino ad un limite tale che la bocca da fuoco dia ancora un tiro efficace a granata contro bersagli animati fino a 3000 *m* ed un effetto distruttore col tiro a metraglia almeno sino a 400 *m*.

A tali condizioni soddisferebbero anche alcuni dei cannoni a tiro celere esistenti. Quest'arma potrebbe rendere utilissimi servizi in tutti quei casi in cui occorra l'impiego di un fuoco più potente di quello della fucileria e non convenga trainare al seguito della truppa impegnata nell'azione una colonna di 18 carri a 3 pariglie, con gran numero di conducenti e serventi.

Le unità che all'uopo si costituirebbero sarebbero formate di 2 a 3 cannoni a tiro celere e di 4 a 5 carri da munizioni, in totale quindi di 6 ad 8 vetture a 2 pariglie. Queste sezioni dovrebbero essere autonome e non funzionerebbero come le sezioni staccate di una batteria da campagna.

I cannoni a tiro celere in questa formazione presenterebbero il vantaggio di essere più indipendenti dalla conformazione del terreno, che non le batterie da campagna. Queste diffatti non potranno talvolta occupare una posizione eccellente nei riguardi tattici, perchè non offre sufficiente estensione per tutti i suoi pezzi. Così pure avverrà talvolta che non sia possibile di mettere in batteria in una posizione ben coperta sul declivio di un'altura perchè il terreno non presenta spazio sufficiente pel grande rinculo delle bocche da fuoco ordinarie.

Le considerazioni esposte acquistano speciale importanza nella guerra da montagna, perchè ivi i casi accennati non formeranno la eccezione, ma la regola. Inoltre per la deficente viabilità e per le forti pendenze l'alleggerimento delle singole vetture e la diminuzione della colonna riusciranno grandemente vantaggiosi.

Quindi più che altrove in montagna, i cannoni a tiro celere attuali del calibro da 4,7 a 5,7 *cm*, potranno forse soddisfare completamente a tutte le esigenze; tanto più che non si richiedono per la guerra da montagna bocche da fuoco che abbiano grandi gittate e grandi velocità iniziali.

Le bocche da fuoco da montagna adottate dalle varie potenze sono diffatti per la massima parte di piccolo calibro (1), hanno piccole velocità iniziali (soventi inferiori a 300 *m*) e gittate massime, che non superano i 4000 *m*.

L'autore mentre si riserva di trattare un'altra volta dell'importanza e dell'impiego dei cannoni a tiro celere nella guerra d'assedio, riassume come segue quanto ha precedentemente esposto:

I cannoni a tiro rapido da campagna, finora costrutti, non sono in grado di sostituire i cannoni da campagna attualmente in servizio, e ciò non per la costruzione complicata del congegno di chiusura, nè per la diffi-

(1) P. e. in Austria, Russia ed Inghilterra hanno il calibro di 6 e 1/2 *cm*.

coltà dell'addestramento e dell'organizzazione, nè per tema di spreco di munizioni, ma unicamente per la poca efficacia dei tiri isolati e per la limitata gittata.

La costituzione degli attuali cannoni a tiro rapido in nuova arma, superiore in efficacia al fuoco della fanteria, ma meno potente di quello dell'artiglieria, può considerarsi forse desiderabile, ma non già necessaria ed in ogni caso dovrebbe effettuarsi senza sopprimere neppure una sola batteria da campagna.

Tuttavia non bisogna accontentarsi di quanto finora fu fatto. L'idea di ottenere con una spesa minima di forza e di tempo un lavoro massimo è giustissima. Spetta agli inventori di dar prova del loro ingegno col costruire un cannone, che congiunga ad un sufficiente grado di mobilità, ad una grande celerità di tiro, una stabilità assoluta (la quale renda necessario al massimo una leggera rettifica, un semplice controllo del puntamento) ed i cui colpi isolati abbiano nello stesso tempo tanta efficacia, quanta ne hanno i colpi degli attuali cannoni da campagna.

Non sarà necessario che il calibro sia identico; anzi col cambiare la forma e la costruzione del proietto dovrebbe essere possibile raggiungere una maggiore potenza nella nuova arma, anche con calibro alquanto minori. I successi grandiosi e sorprendenti che la tecnica ha ottenuti e continuamente ottiene ci fanno sperare ch'essa riuscirà anche in questo.

α

ALCUNE IDEE SUL TIRO CONTRO GLI AREOSTATI.

Una delle principali obbiezioni state fatte contro l'impiego degli areostati in guerra, è che potendo un areostato essere colpito dai proietti nemici, i fori da questi prodotti nell'involucro darebbero origine a sfuggite di gas tali da cagionare una assai rapida discesa, con grave rischio per la vita degli areonauti.

Il sig. M. de Roda, ufficiale del genio spagnuolo, scrive in proposito nella *Rivista cientifico militar*, alcuni cenni, che egli stesso chiama modesti, e che sebbene non abbiano il pregio della novità, ci pare tuttavia meritino un riassunto, per dare un'idea se non altro del punto a cui trovasi l'importante questione del tiro contro i palloni.

Secondo l'autore l'obbiezione sopra enunciata non ha il peso che le si dà generalmente, perchè: 1° Le speciali circostanze in cui trovasi un pallone come bersaglio, rendono assai difficile la precisione nel tiro, non essendovi alcun punto a cui riferirsi per determinare con esattezza la distanza e la altezza alle quali trovasi il bersaglio; 2° In varie esperienze si è veduto che alcuni areostati, sebbene perforati dai proietti, hanno impiegato nel discendere parecchi minuti; la discesa cioè non è stata tanto rapida quanto si sarebbe creduto.

I risultati dei tiri eseguiti fino ad oggi contro i palloni poi perdono molto della loro importanza, ove si consideri che nelle esperienze fatte erano generalmente conosciute la distanza e l'altezza del bersaglio, condizione che, come si è detto, in campagna si verificherà assai difficilmente.

La questione però del tiro contro i palloni è tutt'altro che priva d'importanza, specialmente oggi, che per la maggiore precisione e gittata delle armi, potrebbero ottenersi dei risultati più soddisfacenti di quelli ottenuti per il passato.

Nello studio del tiro contro gli areostati, converrebbe considerare distintamente il tiro contro i palloni frenati ed il tiro contro i palloni liberi. Il primo evidentemente è quello che ha maggior importanza, prima perchè i palloni frenati saranno i più adoperati in guerra, mentre limitato sarà l'impiego dei palloni liberi; secondariamente perchè a questi ultimi riescirà quasi sempre possibile collocarsi fuori della gittata massima delle armi nemiche.

Le esperienze di tiro contro i palloni frenati hanno avuto generalmente per principale scopo di determinare a quale distanza ed a quale altezza debba trattenersi l'areostato, perchè le osservazioni possano farsi senza pericolo.

Generalmente gli esperimenti si fecero col tiro del cannone, perchè gli areostati potranno quasi sempre situarsi fuori della gittata massima dei fucili. Pur tuttavia vennero fatte anche alcune esperienze col tiro di fucileria.

Nel 1870, durante la guerra franco-prussiana, a Tours si cercò di determinare a quale altezza, indipendentemente dalla distanza, potesse trattenersi un pallone per essere al sicuro dai tiri di fucileria. Un pallone di 20 m^3, trattenuto a 500 *m*, non fu colpito da nessun preietto. Trattenuto a 400 *m*, ed esposto al fuoco di 18 tiratori, in meno di 5 minuti fu colpito da 11 pallottole; nonostante le perdite di gas, il pallone si sostenne bastantemente in aria. Da questa esperienza si concluse che a 500 *m* d'altitudine un areostato non aveva nulla a temere dalla fucileria.

Gli odierni fucili di piccolo calibro, di cui la traiettoria è più radente, e la cui gittata è maggiore, dovrebbero dare risultati assai più soddisfacenti.

Recentemente il capitano Dufaux ha pubblicato uno studio sul tiro di fucileria contro gli areostati, secondo il quale, sempre quando l'areostato si trovi ad una distanza compresa nei limiti del tiro efficace, il tiro contro i palloni frenati riuscirebbe più facile che il tiro ordinario, perchè a cagione della maggior radenza della traiettoria sulla visuale diretta al pallone, non è necessario di apprezzare tanto esattamente la distanza, come nel caso del tiro contro bersaglio posto su terreno orizzontale.

Si ammette dunque in queste conclusioni che il pallone si trovi ad una distanza compresa nei limiti del tiro efficace; ora gli areostati in osservazione si terranno quasi sempre a distanze molto superiori. Inoltre gli studi teorici del Dufaux dovrebbero essere sanzionati dalla pratica.

Il tiro veramente molesto agli areostati è quello d'artiglieria, innanzi tutto perchè li obbliga a trattenersi a distanze ed altezze più considerevoli; eppoi per la natura dei proietti che in esso si impiegano. Lo shrapnel colle sue numerose pallette e schegge, è il proietto più adatto per provocare la rapida discesa di un areostato.

L'autore rammenta brevemente le principali esperienze di tiro d'artiglieria contro i palloni eseguite fino ad oggi.

Nel 1880 a Woolwich (Inghilterra) si sottomise un areostato alto 13 *m* e del diametro di 10 *m*, trattenuto a 250 *m* sul suolo, al tiro a shrapnel di una batteria di pezzi da 12 *l*, situati ad una distanza di 1800 *m* circa. Per mettersi in condizioni simili alla realtà, si suppose che i tiri dovessero farsi apprezzando la distanza. Il primo colpo fu senza risultato Al secondo colpo, corretto il tiro, lo shrapnel scoppiò abbastanza vicino al pallone per determinarne colle sue schegge la lenta discesa.

Altre esperienze importanti ebbero luogo in novembre 1885 al poligono di Tegel (Germania). Una batteria da campagna di 6 pezzi eseguì un tiro a shrapnel contro un pallone trattenuto a 400 *m* sul suolo; si eseguirono dapprima vari tiri a 1200, 1300, 1400, e 1500 *m* di distanza, ma senza

risultato. Tornati alla distanza di 1400 *m*, si sparò un certo numero di colpi che provocarono la discesa dell'areostato (1).

Si dedusse da questa esperienza che fino a distanze di 1500 *m* e anche superiori, si poteva eseguire un tiro efficace contro areostati trattenuti a 400 *m* d'altezza circa.

Con esperienze fatte posteriormente in Germania, la questione venne studiata più accuratamente.

Partendo dal principio che i palloni frenati per essere in grado di fare buone osservazioni debbono stabilirsi ad una distanza di 4000 a 6000 *m* e ad un'altezza di 200 a 500 *m*, si stabilì che i cannoni da impiegarsi nel tiro debbono avere grande gittata, e traiettoria molto tesa. Inoltre siccome l'areostato rappresenta nell'aria un bersaglio assai mobile (2), i pezzi da impiegarsi contro di essi debbono riunire le due condizioni di mobilità e leggerezza. Risponderebbero a queste condizioni i pezzi da campagna; in circostanze speciali potrebbero impiegarsi anche i pezzi da posizione di 12 *cm*.

Il proietto più indicato è lo shrapnel: 1° Perchè potendosi osservare il suo punto di scoppio nell'aria, si può correggere il tiro; 2° Perchè col suo scoppio lo shrapnel dà origine ad un numero considerevole di schegge e pallette, capaci di produrre molti fori nell'involucro, e porre in pericolo la vita degli areonauti.

La principale difficoltà che presenta questo genere di tiro, sta nell'apprezzamento della distanza a cui si trova il bersaglio. I mezzi diretti sono difficili ed insufficienti. I tedeschi nelle loro esperienze impiegarono un procedimento fondato sull'uso di un apparecchio assai semplice, procedimento che sembra aver dato risultati abbastanza soddisfacenti.

Lo strumento in parola è una specie di telemetro chiamato *regolo da batteria*. Consta di un regolo di legno, alla cui parte anteriore è fissata una punta che risulta verticale quando il regolo è orizzontale, ed alla parte posteriore una piastrina disposta in modo analogo, con uno spacco longitudinale su cui è teso un crine di cavallo, formante un traguardo. Il regolo alla parte anteriore è girevole intorno ad un asse su una tavoletta: alla parte posteriore esso termina in una punta che percorre un arco graduato stabilito sulla tavoletta stessa; questa è disposta orizzontalmente.

---

(1) V. *Rivista*, 1885, vol. I, pag. 207.

(2) La mobilità del pallone frenato nell'aria è dovuta non solo alle oscillazioni prodotte in esso dalle correnti aeree, ma anche dagli spostamenti sul suolo del punto di ritegno, mentre il pallone è in osservazione. Questi spostamenti possono essere fatti allo scopo di variare il campo delle osservazioni, ma spesso saranno fatti ad arte, allo scopo appunto di rendere più mobile il bersaglio. I requisiti dei cannoni adatti al tiro contro i palloni, sono la mobilità e leggerezza, e la possibilità di dare grandi angoli di elevazione.

Il modo di operare con questo strumento è il seguente:

Si scelgono due stazioni, la cui distanza conosciuta viene presa come base; conviene sia la più grande possibile. Gli strumenti sono disposti in modo che le due tavolette si trovino sull'allineamento della base; allora i due indici sono entrambi a 0. Ad un dato istante le due stazioni dirigono la visuale sull'areostato. L'angolo al cui vertice esso trovasi, sarà misurato dalla differenza dei due angoli misurati nelle due stazioni, contando come positivi gli angoli letti a destra dello 0, negativi quelli letti a sinistra.

Un semplice sguardo alle due figure 1ª e 2ª dell'annessa tavola farà meglio comprendere il procedimento. Nella Fig. 1ª si ha $a = d - (-e)$; nella Fig. 2ª $a' = d' - e'$.

Conosciuto l'angolo al vertice, si ricorre alle tavole che danno le linee trigonometriche degli angoli, annesse alle tavole di tiro, e sarà facile trovare la distanza cercata.

L'osservazione dei colpi (cioè se lunghi o corti), è pure assai difficile, trattandosi di palloni frenati situati a 3000 o 4000 *m*. Anche per la determinazione del senso dei colpi si può fare uso di metodi basati sulla misurazione di angoli mediante il regolo da batteria.

I procedimenti accennati furono impiegati dai tedeschi nel 1886 nel poligono di Kummersdorf, in esperienze di tiro contro palloni frenati (1).

Due areostati vennero collocati a 5000 *m* di distanza da una batteria, ad un'altezza dai 100 ai 250 *m*. Si eseguì un tiro a shrapnel. Uno dei due areostati venne obbligato a discendere mediante 10 colpi, l'altro dopo 26. Entrambi avevano da 20 a 30 fori, prodotti dalle schegge e dalle pallette, ed allargati dalle fughe del gas.

Finalmente importanti esperienze di tiro contro i palloni vennero fatte nel 1887 al campo di Châlons (Francia). Gli areostati adoperati erano di piccola capacità, fissati ad una fune trattenuta da un carro che veniva situato a distanze variabili dalla batteria.

Si eseguirono tiri a shrapnel a distanze considerevoli.

I risultati, sebbene soddisfacenti, non furono però molto pratici; poichè sebbene molti proietti scoppiassero vicino agli areostati, ed un colpo tagliasse il cavo di ritegno di uno di essi, si conoscevano in contraccambio le distanze.

Le esperienze eseguite finora, per quello che se ne conosce, non han dato risultati pratici che permettano di stabilire in modo preciso fino a che distanza, per una data altezza, possa un areostato approssimarsi alle batterie nemiche, tenuto conto delle specie dei pezzi che sparano, e della natura degli areostati.

Generalmente si ammette approssimativamente che un areostato sia ba-

---

(1) V. *Rivista*, 1886, vol. IV, pag. 323.

stantemente al sicuro dalle offese dei pezzi da campagna, quando sia situato ad una distanza di 4 *km* circa, ed un'altezza di 300 *m*.

L'autore dell'articolo conclude accennando alla necessità di fare esperienze più complete in questo genere di tiro. Secondo lui, bisognerebbe intanto che le condizioni in cui si fanno le esperienze fossero il più possibilmente simili a quelle della realtà, cioè non dovrebbero essere conosciute nè l'altezza nè le distanze a cui trovasi l'areostato. Tre quesiti importanti poi dovrebbero essere delucidati:

1° Effetti prodotti su un areostato dalle varie specie di proietti. Verificare gli effetti su di esso di un proietto esplosivo; se un proietto pieno, che attraversi da parte a parte un areostato, ne cagiona la rapida discesa; oppure se questa si effettua lentamente senza pericolo per la vita degli areonauti.

2° Verificare se il gas dell'areostato può essere infiammato dal proietto che lo attraversa. Ciò dipenderà naturalmente dalla natura del gas. Con gas idrogeno puro, l'infiammazione non trarrebbe con sè l'esplosione, notisi però che negli areostati il gas trovasi sempre mescolato con aria. In tal caso può verificarsi l'esplosione.

3° Stabilire dei procedimenti pratici da adottarsi per ottenere una sufficiente precisione nel tiro contro tal genere di bersaglio.

Poco si può dire sul tiro contro palloni liberi, perchè, come si è accennato dapprincipio, riuscirà loro quasi sempre di porsi fuori della gittata massima dei pezzi.

Durante la guerra del 1870, nell'assedio di Parigi, dalla quale città, come si sa, uscirono molti palloni liberi, i tedeschi per il tiro contro gli areostati disponevano di un'arma speciale di invenzione del Krupp. Essa consisteva in una canna metallica di grande calibro (33 *mm*), provvista di un alzo conveniente; la canna era sostenuta da una colonna di bronzo alla cui parte superiore era unita in modo da potere assumere un movimento verticale ed un movimento orizzontale, come un cannocchiale sul suo sostegno. La colonna era stabilita su un leggero carro a quattro ruote trainato da una pariglia, sul quale eravi anche un piccolo sedile per l'artigliere che la guidava. Un certo numero di vedette aveva l'incarico di osservare la direzione che prendevano gli areostati che uscivano da Parigi, e darne notizia col telegrafo ad una stazione stabilita, donde partiva immediatamente uno dei carri descritti.

I risultati ottenuti dai tedeschi nei loro tiri contro ai palloni francesi che lasciavano Parigi furono assai limitati.

Gli altri mezzi proposti finora per dar la caccia ai palloni liberi per mezzo di altri palloni liberi, o frenati) non meritano di essere presi in seria considerazione.

x

RO CAVALLERIA

NTRO GLI AREOSTATI

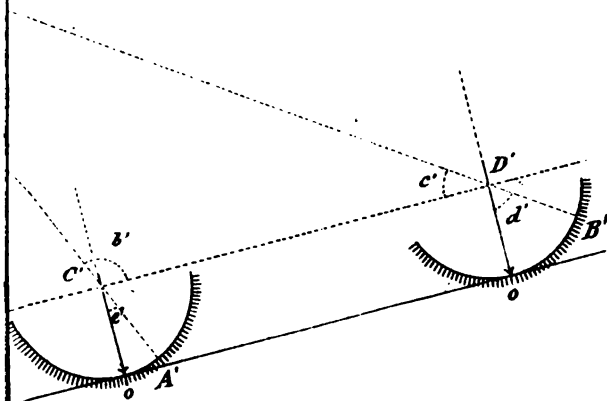



Fig. 2ª

ARTIGLIERIA CONTRO CAVALLERIA.

Il maggiore Tardy dell'artiglieria francese pubblica nella *Revue d'artillerie* alcune interessanti proposte, circa il modo di difendersi dell'artiglieria in batteria contro gli attacchi della cavalleria.

L'autore premette che le disposizioni finora proposte non sembrano del tutto soddisfacenti, perchè nessuna di esse serve a porre al sicuro i serventi ed i conducenti. Gli effetti materiali d'una carica (egli dice) in generale non sono molto importanti; tuttavia la carica stessa opera sempre una diversione favorevole al nemico ed anche nel caso che le batterie la respingano, essa raggiunge il suo scopo principale, quello cioè d'interrompere il tiro dell'artiglieria contro il primo obbiettivo.

Attualmente si tende a portare l'artiglieria molto in avanti; così fecero i tedeschi, con successo, nel 1870 e così è pure prescritto di fare dalla nostra istruzione sul combattimento. Le batterie per conseguenza possono trovarsi molto esposte agli attacchi della cavalleria: è quindi necessario di famigliarizzarle con questi attacchi, che saranno in avvenire più frequenti, e sopratutto, ciò che è d'importanza capitale, di abituarle a rifiutare il duello al quale la cavalleria le invita ed a continuare il fuoco contro l'obbiettivo principale, che il nemico vuole disimpegnare sacrificando qualche squadrone.

Se dunque una batteria ha aggiustato il suo tiro, non deve dirigere il fuoco contro la cavalleria che carica.

L'esperienza insegna che, salvo rare eccezioni, i cavalli evitano di passare così vicini ai pezzi che i serventi possano essere feriti di arma bianca dai cavalieri attaccanti; solo i conducenti e le pariglie restano esposti, in causa del loro isolamento, alla carica della cavalleria.

In base a tali considerazioni l'autore enuncia come segue le sue proposte.

I. — *Batteria che ha aggiustato il tiro contro un bersaglio importante.*

All'avvertimento « cavalleria » i serventi continuano il servizio dei pezzi ed il tiro contro il primitivo bersaglio. In ogni sezione gli avantreni ed il cassone si portano al trotto fra i rispettivi 2 pezzi, all'altezza della sala dell'affusto, disponendosi il cassone in mezzo ai 2 avantreni, con intervallo di 1 *m* fra le vetture.

L'intervallo fra i pezzi in batteria può variare da 10 a 13 *m*, quindi la fronte di ciascuna sezione sarà completamente chiusa, poichè ogni vettura coi cavalli dei graduati occupa una larghezza di 3 *m*. La cavalleria attaccante troverà sfogo alle due ali e nei due intervalli fra le sezioni. Questi 4 passaggi saranno sufficienti per evitare l'urto, il quale poi avverrà ancora meno di frequente di prima, quando farà uso di polvere senza

fumo, perchè in tal caso i cavalli vedranno sempre gli ostacoli che loro staranno di fronte, ostacoli che attualmente restano nascosti dal fumo e contro ai quali i cavalli possono urtare inavvertentemente.

Da qualunque lato arrivi la carica, anche da tergo, conducenti e pariglie sono riparati: nell'ultimo caso la cavalleria non trova davanti a sè se non dei cofani.

Il capitano ed i capi-sezione si collocano fra i pezzi davanti alle pariglie. I conducenti non devono mettere piede a terra, ma tengono semplicemente i loro cavalli, i quali abituati al fuoco d'artiglieria non si rifiuteranno a portarsi in vicinanza ai pezzi ed a rimanervi.

Solo ai graduati sarà permesso di far uso della loro pistola a rotazione.

Essendo i cofani vicini, il servizio dei pezzi non può soffrire ritardi per mancanza di munizioni; mentre invece nella formazione ordinaria di combattimento i porta-munizioni non si arrischiano di andare e venire durante il passaggio delle frotte di cavalieri, ed il tiro resta interrotto per mancanza di proietti o di cartocci.

Passato il momento critico si riprende facilmente la formazione normale. I pezzi si fanno avanzare a braccia per 2 *m* e gli avantreni e cassoni con movimenti adeguati riprendono i loro posti.

II. — *Batteria che non fa fuoco o che non ha aggiustato il tiro.*

Solo nel caso in cui l'artiglieria sia attaccata prima d'aver cominciato il fuoco o prima di aver aggiustato il tiro contro un altro bersaglio, essa accetterà il duello e si difenderà dalla cavalleria con fuoco, quanto è piu possibile energico.

I conducenti si atterranno anche in questo caso alle disposizioni suenunciate. I serventi eseguiranno il servizio dei pezzi secondo le prescrizioni del regolamento, ed il tiro, grazie alla vicinanza dei cofani, non soffrirà interruzioni.

III. — *Artiglieria protetta da cavalleria.*

Se la cavalleria amica si trova in vicinanza delle batterie minacciate, essa dovrà procurare di proteggerle sulle ali ed alle spalle e non sulla fronte, perchè con ciò si incaglierebbe l'azione dell'artiglieria e si concorrerebbe allo scopo che l'avversario vuole raggiungere. Gli squadroni, frenando i loro slanci generosi, rinunceranno a misurarsi col nemico sulla fronte delle batterie. La loro inazione non sarà però che momentanea: passata la carica, la cavalleria si slancerà sui cavalieri nemici sparsi ed ansanti e potrà agevolmente sopraffarli. Anche in caso di inferiorità numerica essa avrà un'occasione sicura di acquistare degli allori e di opporsi così al ritorno inquietante delle cariche nemiche.

α

REGOLE DI TIRO PER L'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA RUSSA.

Il maggiore generale Schklarewitsch comandante la scuola di tiro d'artiglieria per gli ufficiali in Russia ha pubblicato non ha guari un progetto completo di regole di tiro per l'artiglieria da campagna, unitamente ad una relazione in cui sono motivate in modo particolareggiato le proposte fatte.

E poichè per la posizione dell'autore e per la sua indiscutibile competenza non v'è dubbio che queste regole di tiro saranno adottate senza essenziali modificazioni e serviranno già fin d'ora come norma nelle esercitazioni di tiro, ci pare non debba riuscire inutile il presentarne la traduzione, facendole seguire da alcune brevi osservazioni.

Finora l'artiglieria da campagna russa non possedeva regole di tiro propriamente dette, secondo il nostro concetto. L'istruzione per l'esecuzione del tiro che ne fa le veci, a giudizio del generale Schklarewitsch, ha il carattere di un'istruzione particolareggiata, redatta allo scopo di rendere più agevole agli ufficiali delle batterie l'apprendere i metodi di tiro recentemente adottati ed il modo di praticamente impiegarli.

Essa è scritta per chi non ha quasi nessuna cognizione sul tiro e la sua forma è quella di un trattato scolastico.

Ora questa istruzione, secondo l'avviso dell'autore, non corrisponde al grado attuale d'istruzione dell'artiglieria russa ed è necessario sostituirla con regole di tiro analoghe a quelle adottate dagli eserciti delle altre potenze.

Tali regole devono essere compilate per l'artigliere che ha già pratica del tiro e devono contenere, esposti con chiarezza e precisione, ma succintamente, i principî da applicarsi nel tiro, non macchinalmente, ma con cognizione.

Le regole devono dare solo le norme generali, senza occuparsi di casi particolari; sarà còmpito dell'artigliere di esercitarsi nell'applicazione dei principî ai vari casi, che si possono presentare.

Il generale Schklarewitsch giudica tutti egualmente buoni i metodi da esso proposti per la determinazione della forcella stretta; la scelta ne è lasciata pienamente libera al comandante di batteria, il quale potrà seguire in ciò anche le proprie inclinazioni.

Oltre al metodo a forcella, i metodi indicati nel progetto per l'aggiustamento del tiro sono: quello colla vite di mira, già in uso presso l'esercito tedesco, quello pure colla vite di mira usato dai francesi ed infine quello a scala.

Ciò premesso, ecco il testo delle regole di tiro proposte:

Tiro di una batteria da campagna.

Una batteria che si accinge ad aprire il fuoco o ad occupare una posizione carica a granata.

Se si possono distinguere fra loro i colpi corti ed i colpi lunghi, l'aggiustamento del tiro procederà, senz'uopo di speciali ripieghi, nel seguente modo:

Il primo colpo si eseguisce coll'elevazione corrispondente alla distanza giudicata.

La forcella larga (4, 8 o 16 linee) si determina a seconda dei risultati dell'osservazione.

L'apertura della forcella stretta (1, 2 o 4 linee) non deve essere minore del doppio della deviazione probabile dei colpi; è da preferirsi un'apertura quadrupla di tale deviazione (1).

Alla distanza del limite ultimo determinato di questa forcella stretta si ripete un colpo: qualora non si ottenga una *forcella nulla* (*Null-Gabel* (2)) si ripete pure un colpo alla distanza corrispondente all'altro limite della forcella prima determinato. Se si ottiene invece una *forcella nulla* si proseguirà il tiro colla stessa elevazione. Se il terzo colpo eseguito ad una delle distanze limiti della forcella stretta dà una deviazione in senso contrario a quella del primo colpo, fa d'uopo procedere alla formazione di una nuova forcella stretta e se ciò non riesce, alla formazione di un'altra forcella larga. Lo stesso dovrà farsi allorchè si ottiene una *forcella nulla* alla distanza limite comune di tutte le forcelle.

Non si deve passare a dimezzare la forcella od in generale ad eseguire correzioni equivalenti a metà dell'apertura della forcella stretta prima di aver controllate entrambi le distanze limiti della forcella stretta, vale a dire occorre ottenere a ciascuna di tali distanze due colpi, che presentino deviazioni nello stesso senso oppure un numero maggiore di colpi con deviazioni nello stesso senso, che non in senso contrario. La correzione suddetta si farà quando a ciascuna delle distanze limiti della forcella stretta si siano ottenuti non meno di 2 colpi con deviazioni nello stesso senso e

(1) Le deviazioni probabili longitudinali sono ad esempio per il cannone da campagna leggero:

a 1000 sagene	a 1400 sagene	a 1800 sagene
5,4 »	8,8 »	11,2 »

Il quadruplo della deviazione alle suddetto distanze corrisponde ad una variazione d'alzo di:

1 linea	2 linee	4 linee

e le forcelle risultano dell'apertura di:

21 sagene	30 sagene	48 sagene

1 sagena corrisponde a 2,133 m.

(2) Colla denominazione di *forcella nulla* s'intendono due colpi eseguiti colla stessa elevazione, dei quali uno sia stato giudicato + (lungo) e l'altro — (corto).

non più di 1 con deviazione in senso contrario, o quando tre colpi di seguito presentino deviazioni nello stesso senso; oppure da ultimo quando su 6 colpi se ne sia osservato uno solo o su 8 colpi se ne siano osservati 2 soli con deviazioni contrarie degli altri.

Se con una data elevazione si ottiene un numero eguale di colpi corti e di colpi lunghi, si dovrà proseguire il tiro con essa.

I capi-sezione stabiliscono lo scostamento, generalmente in base alle tavole di tiro e tenendo conto dell'inclinazione dell'asse degli orecchioni. Quando spira vento in direzione laterale lo scostamento da darsi in luogo di quello delle tavole di tiro è stabilito dal comandante di batteria, coll'avvertenza che è preferibile una correzione eccedente, che non deficiente.

Allorchè si eseguisce il puntamento pel primo colpo ogni capo-sezione sposta la tacca di mira (senza variare il puntamento del pezzo), finchè la linea di mira sia diretta ad un oggetto ben visibile; la lunghezza di questo spostamento servirà di norma per stimare, espresse in linee della graduazione dello scostamento, le deviazioni laterali dei colpi.

Se le deviazioni laterali dei primi colpi risultano considerevoli i capi delle sezioni successive ordineranno per i loro pezzi le correzioni rilevate necessarie nell'osservazione dei colpi delle sezioni precedenti. In seguito si regolano sull'osservazione dei propri colpi.

È preferibile che la prima correzione sia maggiore, che non minore del necessario.

Lo scostamento è giusto quando le deviazioni dei proietti a destra ed a sinistra del punto mirato risultano in numero pressochè eguale.

Nel caso che i capi-sezione non possano vedere il bersaglio, il comandante di batteria corregge egli lo scostamento, in base alla stima da esso fatta a vista delle deviazioni laterali.

Se risulta che le deviazioni di parecchi colpi nello stesso senso siano causate dal vento, si comanderà una correzione per tutti i pezzi della batteria; in generale però il comando si riferisce solo all'ultimo pezzo che ha fatto fuoco.

La distribuzione del fuoco sul bersaglio ha luogo dopo controllate le distanze limiti della forcella stretta oppure dopo che ad una di tali distanze limiti si siano ottenuti due colpi lunghi e due colpi corti.

Ciascuna sezione batte la parte di bersaglio che le sta di fronte; volendo distribuire diversamente il fuoco, il comandante di batteria dovrà dare ordini speciali.

I criteri, che servono di norma per riconoscere se, proseguendo il tiro a granata, esso procede a dovere, sono:

Nel tiro di demolizione oppure nel tiro contro un bersaglio di dimensioni così piccole, che non tutti i proietti possono colpirlo, l'aggiustamento si riterrà soddisfacente, se le granate che non colpiscono si vedono con sicurezza cadere in parte avanti ed in parte dietro al bersaglio.

Nel tiro contro truppe in formazione sottile l'aggiustamento soddisferà

se si otterrà un numero eguale di colpi corti e di colpi lunghi oppure un numero alquanto prevalente di colpi corti; se però quattro colpi di seguito risultassero corti si dovrà correggere. Nel tiro continuato a granata a grandi distanze le osservazioni si calcolano per salve e se durante alcune salve il numero dei colpi lunghi risulta ora superiore ed ora inferiore alla metà di tutti i colpi, il tiro si può ritenere aggiustato: se invece prevalgono i gruppi con colpi lunghi, si dovrà eseguire una correzione.

Come si è già detto l'aggiustamento si comincia sempre a granata. Il tiro a shrapnel si eseguisce da prima con due sole sezioni, caricando per mezza batteria. I pezzi di queste che fossero ancora carichi a granata fanno tosto fuoco. Il tiro a shrapnel, quando s'impieghino spolette esclusivamente a tempo, si comincia allorchè le distanze limiti della forcella di 1 linea possono ritenersi controllate oppure allorchè ad una di tali distanze si siano ottenuti due colpi corti e due colpi lunghi.

L'alzo per il tiro a shrapnel si determina in base a quello trovato per il tiro a granata. Le spolette si graduano nella sezione d'ala per altezze di scoppio normali e nella sezione di mezzo per altezze di scoppio piccole (1).

Se nel tiro della sezione d'ala vi sono degli shrapnels che scoppiano prima di battere a terra, non si varia l'alzo dei pezzi della sezione vicina.

Se invece la sezione d'ala ottiene uno scoppio a terra ed uno scoppio basso, si aumenta l'alzo dei pezzi suddetti di 1 linea, e di 2 linee se tutti e due i colpi della sezione d'ala scoppiano a terra (2).

Non ottenendosi nella prima salva alcun scoppio basso, fa d'uopo aumentare la durata di combustione della spoletta per la salva seguente. Se coll'alzo impiegato i punti di scoppio (o gli scoppi a terra) appariscono davanti al bersaglio tutta la batteria passa al tiro a shrapnel collo stesso alzo, e con graduazione della spoletta corrispondente all'altezza di scoppio normale: una delle sezioni però sperimenterà un alzo aumentato di una linea e la graduazione corrispondente a piccola altezza di scoppio.

Se coll'alzo impiegato i punti di scoppio (o gli scoppi a terra) risultano parte al di qua e parte al di là del bersaglio, si ripeterà la salva di quattro colpi collo stesso alzo; se per contro risultano dietro al bersaglio, la salva successiva di 4 colpi si eseguirà con alzo diminuito di 1 linea. In entrambi i casi ultimi accennati la sezione d'ala graduerà le spolette per altezza di scoppio normale e la sezione vicina per altezze piccole.

---

(1) Nelle annotazioni al progetto l'autore raccomanda il procedimento in uso presso la scuola di tiro (per gli ufficiali). Ivi gli ufficiali devono sapere a memoria gli alzi pel tiro a granata, espressi in decimi di linea, ai quali per ottenere l'alzo per il tiro a shrapnel occorre aggiungere 1, 2 o 3 linee; con tal mezzo non si commettono errori superiori ad $^1/_4$ di linea.

La riduzione in secondi della graduazione delle spolette, che viene comandata espressa in linee, si fa per mezzo della chiave per graduare di Posojewsch.

(2) Alla distanza da 1000 a 2000 m una linea solleva il punto di scoppio di circa 3 a 6 m.

L'alzo si ritiene determinato allorchè con esso i colpi corti risultano in numero maggiore dei lunghi e se aumentandolo di 1 linea il numero dei colpi lunghi supera quello dei colpi corti od aumentandolo solo di $^1/_2$ linea il numero dei colpi lunghi è eguale a quello dei colpi corti.

Il tiro a shrapnel con spolette a doppio effetto si comincia non appena determinata la forcella di 1 linea; per la prima salva di 4 colpi le spolette si graduano a zero ed il tiro si eseguisce come a granata; in seguito le spolette si graduano per il tiro a tempo e si procede nel modo soprain-dicato.

Nel tiro a piccole distanze tutte le sezioni graduano sempre la spoletta per l'altezza di scoppio normale.

Si carica per batteria fino a che non siasi verificata là giustezza della graduazione della spoletta; dopo di che si carica da un'ala per pezzo.

I criteri per riconoscere la giustezza della graduazione sono i seguenti:

A piccole distanze: non meno della metà dei punti di scoppio dovranno risultare bassi; non devono avvenire scoppi a terra, se non eccezionalmente.

A distanze medie: nel tiro contro truppe scoperte, almeno un colpo per ogni salva deve scoppiare basso e non si deve ottenere più di uno scoppio a terra per ogni due salve; nel tiro contro trinceramenti o contro tiratori coricati, gli scoppi bassi per ogni salva della batteria possono essere più di uno, gli scoppi a terra al massimo uno per salva; nel tiro contro opere campali si devono ottenere scoppi bassi al di qua ed al di là del parapetto e di quando in quando qualche scoppio sul parapetto stesso.

Alle grandi distanze non devono presentarsi scoppi bassi in ogni salva e può aver luogo al massimo uno scoppio a terra per ogni salva della batteria.

Gli scoppi bassi dietro al bersaglio denotano un movimento del bersaglio in avanti od in generale un errore in più nella distanza; per contro i movimenti del bersaglio in senso opposto non possono rilevarsi se non mediante appositi colpi di controllo.

Se al momento di cambiare bersaglio la batteria sta tirando a shrapnel con spoletta esclusivamente a tempo, i pezzi carichi fanno fuoco con tiro celere e quindi si fa caricare a granata.

Impiegandosi invece shrapnels con spolette a doppio effetto si può passare senz'altro a battere un nuovo bersaglio più vicino, con tutti i pezzi della batteria.

Allorchè una batteria entra in posizione per eseguire il tiro colla *scala vicina* (1) il comandante di batteria comanda di far fuoco ai pezzi che giudica conveniente. Determinata la forcella di 1 linea si farà assumere ad 1

---

(1) Vedi *Rivista*, anno 1890, vol. I, pag. 317.

o 2 sezioni l'alzo corrispondente al limite inferiore di essa ed alle altre quello corrispondente al limite superiore: due sezioni caricheranno a shrapnel.

Dopo che si sarà ripetuto il tiro alle distanze limiti della forcella, se si fosse ottenuta una *forcella nulla* si comanderà l'alzo corrispondente per tutti i pezzi della batteria: in caso contrario invece pel tiro a granata si ordinerà l'elevazione corrispondente al punto di mezzo della forcella di 1 linea e pel tiro a shrapnel quella corrispondente al limite superiore.

Poscia si dà il comando « *tiro celere* » e la batteria passa ad eseguire il tiro a shrapnel in base ai risultati dei 4 colpi a shrapnel già sparati.

Se avvengono degli scoppi dietro al bersaglio, si deve diminuire l'alzo di $^1/_2$ o di 1 linea; se però si osservino intervalli di scoppio sproporzionatamente grandi si dovranno sperimentare in una o due sezioni alzi e graduazioni aumentati, senza interrompere il tiro celere.

Se una batteria, che fa fuoco a shrapnel con spolette a doppio effetto, riceve l'ordine di avanzare a piccola distanza non occorre ch'essa scarichi i suoi pezzi. Dopo la determinazione della forcella di 1 linea, sarà comandata una graduazione di spoletta corrispondente al punto di mezzo della forcella determinata; i pezzi rimasti ancora carichi ripeteranno il tiro alle distanze limiti della forcella. Nel proseguimento del tiro l'alzo e la graduazione saranno definitivamente verificati.

Se coll'ultimo pezzo si ottiene un colpo corto, si farà eseguire nelle batterie su 6 pezzi una correzione di 6 in più colla vite di mira ed in una batteria su 8 pezzi di 8 in più pure colla vite di mira e quindi ricominciando il tiro col 1° pezzo si procederà alla determinazione della forcella di 1 linea.

Se il colpo eseguito col 1° pezzo risulta lungo sarà dato tosto il comando: « *Alzo x, tiro celere* ». La determinazione di quest'alzo ed il procedimento ulteriore del tiro dipenderanno dalle circostanze.

Quando per la determinazione della distanza s'impiega il telemetro, la batteria eseguisce il tiro a scala con gradino di 2 linee. In una batteria su 6 pezzi la elevazione data dall'istrumento è assunta dalla 2ª sezione, in una batteria di 8 pezzi invece questa elevazione sarà la media fra l'elevazione della 2ª e della 3ª sezione.

Allorchè l'elevazione indicata dal telemetro risulta compresa nella forcella di 2 linee (come centro o come limite, si eseguiranno con essa due colpi ed a seconda del risultato si continuerà il gruppo oppure si passerà a determinare la forcella di 1 linea.

Se s'impiegano gli apparecchi di Moller (1), si eseguirà dopo il primo

---

(1) Questi apparecchi consistono in due goniometri che si fanno collimare prima col bersaglio e poscia col punto di scoppio dei proietti per misurare la distanza fra questi 2 punti. Tanto gli apparecchi Moller, quanto il noto telemetro di Paschkjewitsch sono da lungo tempo in esperimento e s'impiegano alla scuola di tiro per gli ufficiali, senza però essere stati finora adottati. Sembra che ora non si abbia più, come per il passato, molta fiducia in essi.

colpo una correzione corrispondente alle indicazioni dei medesimi, avvertendo che per distanze medie ogni unità della graduazione degli apparecchi equivale ad 1 linea e per distanze grandi a 2-3 linee.

Eseguiti due colpi si vedrà se per il terzo sia il caso di correggere o se si debba far fuoco colla stessa elevazione. Allorchè si sia ottenuta una forcella nulla o si sia determinata la forcella di 1 linea, si prosegue il tiro senza far uso degli apparecchi. Nel caso poi che non si possano distinguere i colpi corti da quelli lunghi, ma che sia possibile collimare cogli strumenti suddetti al bersaglio, si può col loro sussidio determinare con sicurezza una forcella di 2 linee per mezzo di colpi isolati. L'esattezza degli apparecchi stessi non è sufficiente per determinare una forcella esatta di 1 linea.

Se non si dispone di alcun strumento e l'osservazione riesce difficile, si dovrà ricorrere al fuoco a salva, accontentandosi di restringere la forcella fino a 2 linee, poichè il fuoco a salva non si presta per restringerla fino ad 1 linea.

Nel tiro contro truppe, la cui presenza è solo svelata dal fumo dei loro colpi, il limite inferiore della forcella di 4 o 2 linee potrà determinarsi mediante colpi isolati; il limite superiore invece dovrà sempre essere determinato con fuoco a salva.

In tutti questi casi nei quali l'aggiustamento si limita alla determinazione di una forcella con tiro a granata, si prosegue il tiro, variando entro i limiti della forcella l'alzo e la graduazione della spoletta per ogni salva.

Il tiro contro bersaglio in moto si comincia determinando con tiro a granata una forcella, la cui apertura sarà, per bersagli che si muovono lentamente, di 4 linee e, per bersagli moventisi con grande velocità, di 8 linee. Si comanderà dopo di ciò una scala stretta avente per base il limite della forcella larga verso il quale il bersaglio si muove. Trattandosi di bersagli che si muovono lentamente in direzione obliqua, si ordinerà che la prima sezione prenda l'elevazione corrispondente al limite della scala (assunta dalle altre sezioni) al quale il bersaglio va avvicinandosi: trattandosi di bersagli, che si muovono rapidamente in direzione normale alla batteria, si aumenterà o si diminuirà inoltre l'elevazione per la stessa sezione, a seconda del senso del movimento (1).

Non appena i pezzi sono pronti a far fuoco, si darà il comando: « *un colpo* », per uno dei pezzi centrali e se dal risultato di questo colpo si ri-

---

(1) Per una batteria su 8 pezzi si preferirà l'impiego di una scala per sezione di 1/2 linea; per una batteria su 6 pezzi, nel tiro a granata una scala di 1/2 linea per pezzo e, nel tiro a shrapnel, una scala di 1 linea per sezione. L'aumento o la diminuzione (secondo il senso del movimento) dell'alzo per la 1ª sezione sarà in una batteria su 8 pezzi, a seconda della velocità del bersaglio, da 1/2 ad una linea. Di altrettanto si aumenterà o si diminuirà l'alzo per la stessa sezione in una batteria su 6 pezzi, che fa fuoco con scala per sezione; se s'impiega invece la scala per pezzo, in caso di grandissima velocità del bersaglio, la variazione dell'alzo sarà di 1/2 linea.

leva che il bersaglio ha oltrepassato la zona d'azione del rispettivo pezzo, tutta la batteria varierà l'elevazione di 2 o 4 linee colla vite di mira, affine di raggiungere il bersaglio; dopo di ciò, come pure nel caso che non sia necessaria tale correzione dell'elevazione, cominceranno i colpi di prova della prima sezione. Tosto che uno di essi risulti lungo, nel tiro contro bersaglio che si avanza, o corto, nel tiro contro bersaglio che si allontana, sarà dato il comando: « *fuoco per pezzo* ».

Per le salve successive si varieranno la scala stretta e l'alzo per i tiri di prova di 3-8 linee, a seconda della velocità del bersaglio.

Dopo una salva a granata ben riuscita si potrà passare al tiro a shrapnel La prima sezione però continua a caricare a granata e solo se s'impiegano spolette a doppio effetto, potrà caricare a shrapnel graduati a zero.

Il primo colpo di prova di ogni salva non deve essere fatto partire in verun caso prima che i pezzi, che si preparano al tiro celere per pezzo, siano arrivati al puntamento. I successivi colpi di prova si eseguiranno quando lo giudicherà opportuno il comandante di batteria, senza che si possano stabilire regole in proposito.

Nel caso che il bersaglio si avvicinasse a meno di 600 sagene circa 1200 *m* tutti i pezzi caricheranno a shrapnel collo stesso alzo e colla stessa graduazione. Non appena saranno pronti a far fuoco si eseguirà un colpo di prova. Se l'intervallo di scoppio non risulterà troppo grande, tutti i pezzi faranno tosto fuoco; in caso diverso si eseguirà dopo un certo tempo un secondo colpo di prova e così di seguito.

Spetta al comandante di batteria di stabilire la celerità con cui si dovranno succedere i colpi; anche su questo proposito non è possibile dare alcuna norma.

Se si esaminano partitamente queste regole di tiro si deve ammettere che esse sono compilate secondo principî giusti ed in base ai risultati del calcolo della probabilità; tuttavia bisogna convenire che non appariscono molto adatte per la pratica applicazione in guerra, fatta eccezione di quelle per il tiro a granata contro bersagli fermi. È bensì vero che anche queste ultime sono troppo particolareggiate, però il principio su cui sono fondate, di procurare cioè di escludere quanto più è possibile l'eventualità della formazione di una forcella errata, è senza dubbio giustissimo.

Certamente è esagerata la regola, che prescrive di determinare una nuova forcella dopo il terzo colpo fatto ad uno dei limiti della forcella primitiva, se entrambi i due ultimi colpi presentano deviazioni in senso contrario a quella del primo colpo.

Il passaggio al tiro a shrapnel e la determinazione del giusto intervallo di scoppio sono poi complicatissimi e troppo si esige in essi dalla memoria del comandante di batteria e dal criterio dei serventi.

Non solo in causa della graduazione a secondi delle spolette, il comandate di batteria sarà obbligato o ad indicare ciascuna volta nel comando per caricare a shrapnel due numeri o ad affidare la riduzione in secondi delle linee indicate nel comando ai capi-sezione oppure ai serventi, ma inoltre le regole di tiro prescrivono che nella mezza batteria, che fa passaggio per prima al tiro a shrapnel, mentre l'altra continua il tiro a granata, ogni sezione assuma una diversa graduazione. Perfino allorchè da ultimo tutta la batteria carica a shrapnel, non havvi ancora completa uniformità, giacchè una sezione deve far fuoco con alzo e graduazione differenti dalle altre.

La determinazione della distanza direttamente col tiro a shrapnel fu del tutto soppressa, anche quando s'impieghino spolette a doppio effetto.

Sul tiro contro bersagli in moto si dovrebbe ripetere in massima quanto si è detto relativamente al tiro a shrapnel contro bersagli fermi. Non si può immaginare che tutto quel complicato meccanismo possa funzionare a dovere al momento decisivo; così pure non sembra pratico l'aumento di dispersione deliberatamente procurato per mezzo del metodo a scala.

Molto arrischiata ci appare poi, in ispecial modo la disposizione di far ricaricare a shrapnel la batteria e di far quindi eseguire colpi di prova, allorchè il bersaglio si sia avvicinato a meno di 1200 *m*. Difficilmente ciò sarà attuabile, quando si tratti di un attacco di cavalleria.

Le regole di tiro non fanno parola del tiro a metraglia.

(Dall'*Archiv für die Artillerie-und Ingenieur-Offiziere*).

a

VERRICELLO DIFFERENZIALE CONICO.

Togliamo dalle *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* la descrizione di un « Verricello differenziale conico », che non ci occorse finora di veder descritto in nessun trattato di costruzione o di macchine.

Questa macchina è una modificazione dell'ordinario verricello differenziale cilindrico. L'organo più saliente di essa è il tamburo A (V. Fig. 1ª) di forma conica; la sua superficie è solcata da una scanalatura ad elica conica, nella quale va ad alloggiarsi la fune.

Se durante la rotazione del tamburo si avvolge un tratto *d* di fune, contemporaneamente se ne svolge un tratto *c* minore; per ogni giro completo il peso si solleverà di una quantità H, espressa dalla formola

$$H = \frac{2\pi r_2 - 2\pi r_1}{2} = \pi (r_2 - r_1)$$

ove r_1 ed r_2 rappresentano i raggi delle sezioni del tamburo corrispondenti rispettivamente al piano del tratto che scende, ed a quello del tratto che sale. Se rappresentiamo con d la differenza dei raggi delle sezioni in due spire consecutive, e supponiamo che le spire siano n, abbiamo

$$r_2 - r_1 = n\, d \qquad H = \pi\, n\, d\,.$$

Dall'equazione dei momenti presi rispetto al punto O (Fig. 2ª):

$$Pa + \frac{Q}{2} r_1 = \frac{Q}{2} r_2$$

è facile ricavare l'espressione seguente della forza P necessaria per fare equilibrio in ogni istante al peso Q da sollevare:

$$P = \frac{Q}{2}\,(r_2 - r_1) : a = \frac{Q\, n\, d}{2\, a}\,.$$

Donde si vede che con questo verricello si può variare a piacimento il valore del rapporto $\frac{P}{Q}$, aumentando o diminuendo il numero n delle spire avvolte sul tamburo.

Se m è il numero totale delle spire dell'elica, con $m - n$ giri del tamburo la fune si sposta da un'estremità all'altra, e l'altezza massima a cui il peso si è sollevato è espressa da

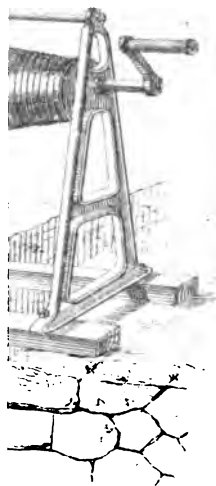
$$H_1 = (m - n)\, n\, d \,.\, \pi\,.$$

È facile scorgere che volendo sollevare il peso Q all'altezza H_1 con un verricello differenziale cilindrico, di raggi r_2 ed r_1, e munito di una manovella di raggio a, esso dovrebbe avere un tamburo considerevolmente più lungo del tamburo conico del nuovo verricello.

x

RENZIALE CONICO

a

a

... il Ministero della Guerra

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Fabbricazione della polvere senza fumo. — La *Revue militaire de l'étranger* riporta dai giornali austriaci, che essendo stata adottata una polvere senza fumo (1), l'amministrazione militare avrebbe provveduto perchè essa sia fabbricata per cura dello Stato in uno speciale polverificio.

Contemporaneamente sarebbero state condotte a termine trattative colla fabbrica di dinamite Nobel a Presburgo, per la fornitura di una parte degli approvvigionamenti necessari.

Il modello di fucile Mannlicher, di 8 *mm*, attualmente in distribuzione alle truppe, essendo stato adottato prima della polvere in parola, probabilmente avrà bisogno di alcune modificazioni, che saranno effettuate nell'arsenale di Vienna.

Queste modificazioni, a quanto pare, consisterebbero solamente in qualche ritocco al congegno di puntamento, e alla graduaziane dell'alzo, lavori che non richiederebbero molto tempo.

Telemetro Erle. — Dalla *Revista cientifico-militar* riportiamo la descrizione, fatta veramente in modo abbastanza incompleto, di un telemetro inventato dal capitano d'artiglieria Erle, telemetro che, secondo il citato giornale, darebbe risultati sorprendenti, potendosi con esso apprezzare distanze fino a 6,000 o 7,000 *m* senza errore sensibile. L'apparecchio è semplicissimo, e si adatta ad un binoccolo; si fonda, come quasi tutti i suoi congeneri, sulla risoluzione di un triangolo rettangolo; l'originalità dell'idea sta in ciò, che col nuovo telemetro si misura l'area del triangolo, e non una tangente, come accade nella generalità di questi apparecchi.

La misura della distanza si effettua svolgendo un nastro di lunghezza

(1) V. *Rivista*, anno 1889, vol IV, pag. 196 e 309.

costante. L'operatore con l'ausilio di uno specchio riflettore dirige il suo aiutante e lo mantiene sulla perpendicolare alla distanza da misurare. L'aiutante colloca un regolo provvisto di mira, in modo che questa coincida con la sua immagine riflessa dallo strumento; ciò fatto, l'operatore legge immediatamente la distanza.

Dalle esperienze fatte risulta che l'apprezzamento di una distanza ed il controllo dell'operazione richiedono un minuto ad un minuto e mezzo. L'errore è quasi costante e non sorpassa i 100 o 150 passi qualunque sia la distanza misurata. Questo strumento sarà molto utile per l'artiglieria, perchè la sua precisione aumenta colla distanza.

Futura organizzazione dell'artiglieria da campagna. — La *Reichswehr* reca le seguenti informazioni sull'opuscolo testè pubblicato sotto questo titolo dal tenente colonnello Carlo Beckerhinn, addetto all'ispettorato generale d'artiglieria.

L'autore presenta in esso un quadro completo della organizzazione che sarà data all'artiglieria da campagna. Provvisoriamente non si avrebbe in animo di aumentare la forza delle batterie con effettivo di pace ridotto e si conserverebbe pure l'attuale formazione delle batterie su 8 pezzi.

Per contro la quistione del calibro unico sarebbe risolta, coll'escludere del tutto dall'armamento delle batterie il cannone da 8 *cm* e col sostituirvi cannoni da 9 *cm*. Il materiale necessario all'uopo trovasi già pronto nei magazzini delle fortezze. Le batterie a cavallo sarebbero rese autonome e riceverebbero pure cannoni da 9 *cm*, ma più leggeri (accorciati). In tal modo si avrebbe un calibro unico per tutta l'artiglieria da campagna.

I gruppi di batterie autonome sarebbero riuniti in reggimenti d'artiglieria divisionali ed i gruppi di batterie destinati alla *Landwehr* si trasformerebbero in quadri di reggimenti divisionali.

Ai reggimenti d'artiglieria di corpo sarebbero assegnate batterie di mortai da campagna e nel munizionamento di tutte le batterie si introdurrebbero proietti carichi di ecrasite.

Le batterie da montagna, che ora sono assegnate in parte ai reggimenti d'artiglieria di corpo d'armata ed in parte al 9° battaglione d'artiglieria da fortezza, sarebbero riunite in gruppi d'artiglieria da montagna, coi quali si formerebbe una brigata d'artiglieria da montagna. Questa sarebbe posta sotto il comando del direttore d'artiglieria del 15° corpo di armata.

Errore nella misura dell'area dell'impero austro-ungarico. — Il giornale *Iron* ci dà notizia di un errore grossolano in cui sarebbero incorse per il passato le pubblicazioni ufficiali, sul valore dell'area dell'impero austro-

ungarico. Il prof. Penck, dell'università di Vienna, esaminando attentamente la nuova carta speciale alla scala di 1 : 75000 costrutta dall'istituto geografico militare, ha scoperto che detta area è di 3247 *kmq* maggiore di ciò che reca l'ultimo resoconto ufficiale pubblicato.

L'errore pare sia derivato da uno sbaglio commesso in una triangolazione.

BELGIO.

Areostatica militare. — Sembra che anche nel Belgio si pensi ad introdurre gli areostati nell'esercito. La *Belgique militaire* narra che recentemente furono fatte ad Anversa esperienze con un pallone ad aria calda. Presiedeva a queste esperienze il capitano del genio Waffelaert, assistito dall'areonauta Godard, autore della proposta di applicare le mongolfiere in guerra. Scopo principale delle esperienze era di stabilire con che celerità una mongolfiera può essere riempita di aria calda, innalzata ad una certa altezza, fatta discendere e ripiegata.

Secondo il Godard, il vantaggio di non richiedere un gas speciale per il riempimento è tale da far mettere in disparte tutti gli svantaggi che le mongolfiere presentano sui palloni a gas idrogeno (maggior pericolo, maggior volume, ecc.).

La mongolfiera esperimentata aveva 1400 m^3 di capacità. Il materiale areostatico sollevato pesava 139 *kg*. Coll'accensione di 23 *kg* di paglia, si dotò il pallone di 210 *kg* di forza ascensionale in una ventina di minuti. Si osservò però che la forza diminuiva assai rapidamente.

DANIMARCA.

Nuovo armamento della fanteria. — La *Militär-Zeitung* reca che è stato adottato per la fanteria danese il fucile Mod. 1889, sistema Krag-Jörgensen, del calibro di 8 *mm*; il magazzino è disposto in senso orizzontale immediatamente al di sotto dell'alloggiamento dell'otturatore; ha la forma di una scatola piatta, la quale sul lato destro è munita di un'apertura per l'introduzione delle cartucce, e sul lato sinistro s'incurva verso l'alto, e mette capo in un intaglio aperto nella parete sinistra del nominato alloggiamento. Le cinque cartucce sono fatte scorrere da destra verso sinistra attraverso il magazzino verso l'apertura di caricamento, e quindi mediante

il cilindro dell'otturatore sono spinte innanzi. L'arma, mediante un arresto, può essere disposta per il caricamento successivo o per il tiro a ripetizione, e il magazzino fisso può essere caricato tanto con caricatoi di lamiera, quanto a mano; a tale scopo, in ambi i casi, il coperchio del magazzino viene alzato sul dinnanzi, cosa che può farsi anche coll'otturatore chiuso.

La canna è simile a quella del fucile tedesco, cioè è munita di tubo esterno; ha però il calibro di 8 *mm*, e 6 righe con un passo di 300 *mm*. Il congegno di chiusura è costituito da un otturatore a cilindro con movimento di rotazione; non è dunque un otturatore a cilindro scorrevole.

Il fucile pesa 4,25 *kg*, e spara una cartuccia contenente 5 *gr* di polvere compressa, la quale imprime una velocità di 560 *m* al proietto, che è ad incamiciatura di rame e pesa 15.4 *gr*. Presentemente però si stanno facendo esperienze con una polvere più potente, e che produce minor quantità di fumo.

FRANCIA.

Corsi pratici di tiro per gli ufficiali d'artiglieria dell'esercito territoriale. — L'*Armée territoriale* riferisce che la direzione generale d'artiglieria ha inviato testè alle varie brigate dell'arma una nota in cui sono riassunte le osservazioni, alle quali hanno dato luogo le scuole di tiro dell'anno 1889.

Riguardo all'istruzione del personale dell'artiglieria tanto da campagna, quanto da fortezza dell'esercito territoriale la nota suddetta rileva che, benchè sia stata oggetto di cure speciali da parte di tutte le brigate, pure non ha dato risultati molto soddisfacenti, in causa della deficente istruzione degli ufficiali territoriali, specialmente per ciò che concerne il tiro.

La direzione generale per conseguenza, tenendo conto delle proposte inoltrate dai comandi di brigata, stabilirà prossimamente un nuovo programma d'istruzione per gli ufficiali e per la truppa d'artiglieria dell'esercito territoriale, istituendo presso ciascuna brigata d'artiglieria da campagna e presso ciascun battaglione d'artiglieria da fortezza corsi pratici di tiro per gli ufficiali territoriali.

Questi verranno istruiti corrispondentemente al grado di cui sono rivestiti. S'insegneranno loro da prima le parti essenziali dei regolamenti riguardanti il tiro, assicurandosi del profitto da essi ricavato in questo insegnamento con esercizi convenientemente graduati. In seguito si passerà

all'esecuzione di esercizi d'insieme, nei quali ciascun ufficiale disimpegnerà le funzioni del proprio grado in una batteria dell'esercito attivo. Il corso terminerà poi colla scuola di tiro.

Costo delle mitragliere. — L'*Armeeblatt* riporta dalla *France militaire* le seguenti informazioni circa il prezzo delle mitragliere:

Una mitragliera Nordenfelt a 5 canne costa 3500 lire; una mitragliera Gardner ad una canna 3000 lire, a due canne 4500 lire; una mitragliera Gatling a due canne 4000 lire; una mitragliera Maxim a due canne (?) 5000 lire.

Il prezzo per chilogramma di metallo ammonta a 103 lire nelle mitragliere Maxim, a 31 lire in quelle Nordenfelt, a 50 e 47 lire in quelle Gardner rispettivamente ad una ed a due canne, a 17 lire in quelle Gatling.

Cannone colossale. — Secondo l'*Allgemeine Schweizerische Militär-Zeitung* fu testè ultimato dalla fonderia di Bourges un cannone colossale. Esso misura 11,20 *m* di lunghezza e fu costrutto secondo un nuovo metodo ideato dal capitano Hyrondart.

Fu trasportato a Calais per esservi sperimentato, perchè il grande poligono di Bourges era insufficiente per verificarne la gittata.

Nuovi regolamenti per l'artiglieria. — La *Militär-Zeitung* reca che il ministro della guerra ha approvati due nuovi regolamenti, uno relativo all'istruzione dell'artiglieria da fortezza e l'altro a quella dell'artiglieria da campagna.

Questi regolamenti furono compilati allo scopo di rendere possibile di impartire alla truppa la necessaria istruzione tecnica celeremente e non ostante la diminuita durata di permanenza sotto le armi.

L'istruzione a piedi fu considerevolmente ridotta e l'istruzione a cavallo, per la parte che non ha relazione diretta col servizio dei pezzi, fu semplificata.

Nuovo comando delle truppe del genio del governo militare di Parigi. — Narra la *Militär-Zeitung* che dal gennaio scorso, il 1° e 5° reggimento del genio, costituenti le truppe del genio alla dipendenza del governo militare di Parigi, furono posti sotto al comando di un generale di brigata dipendente direttamente dal governatore militare di Parigi. La suprema direzione dell'esercito in Francia ritiene vantaggioso che le truppe del genio siano riunite il più possibilmente in poche guarnigioni; il 1° e 5° reggimento succitati hanno stanza senza distaccamenti in Versailles, il 2° id. in Mont-

pellier, il 3° id. in Arras, ed il 4° id. a Grenoble. Il riparto areostieri trovasi a Meudon.

Esperienze areostatiche sul mare. — Circa un anno fa erano state fatte esperienze areostatiche a bordo di una nave nel porto di Tolone. Riferisce ora la *Deutsche Heeres-Zeitung* che in seguito ai risultati soddisfacenti in esse ottenuti, il ministero della marina ha stabilito dei parchi areostatici nella piazza dianzi nominata, ed in quella di Brest. Inoltre avrà luogo durante il prossimo giugno, sotto la direzione di un tenente di vascello, una serie di esercitazioni areostatiche sul mare, alle quali prenderà parte un certo numero di marinai e graduati, allo scopo di formare un nucleo di personale istruito in tal genere di manovre; detto personale verrà incaricato della manutenzione e conservazione del materiale.

Pare che le navi di maggior tonnellaggio saranno provvedute di un pallone frenato.

Costruzione di un importante tronco ferroviario. — Il *Militär-Wochenblatt* riporta dai giornali francesi, che è incominciata la costruzione di una ferrovia d'importanza piccola per il commercio ma grande dal punto di vista militare, fra Brienne e Sorcy. In caso di guerra essa verrebbe posta sotto l'immediata dipendenza del grande stato maggiore generale, e l'esercizio ne verrebbe reso indipendente dalla Società delle ferrovie dell'est. La nuova ferrovia presso Joinville attraversa la Marna ed il tronco Chaumont-Blesme, presso Gondrecourt incontra l'Ornain e la ferrovia che accompagna il corso di questo fiume, quindi attraversando un tunnel lungo 400 *m*, entra nella valle della Mosa, e percorrendo il fondo di una stretta valle che accompagna il canale d'unione fra Marna e Reno, dopo di aver attraversato il canale a Void, giunge a Sorcy presso Commercy, ove mette fine nella linea principale Parigi-Avricourt.

A cagione delle grandi opere d'arte da costruirsi lungo il percorso, la nuova linea non potrà funzionare prima del 1892.

Governo dei cingoli di cuoio per le trasmissioni. — L'*Industria* riporta il seguente procedimento, dovuto all'ingegnere francese Villon, per la conservazione delle cinghie impiegate nelle trasmissioni, e per aumentarne l'aderenza sulle puleggo.

Dopo aver rammollita la cinghia con acqua tiepida, e toltole la polvere ed il deposito che si è formato, e quindi asciugatala con uno strofinaccio, se ne asperge la superficie esterna con olio minerale, stropicciandola for-

temente con un panno. La spalmatura conviene sia fatta specialmente sulla superficie esterna, perchè essendo questa soggetta ad un allungamento maggiore, essa è più facile a rompersi. Dopo la prima spalmatura si esporrà il cuoio in una camera a temperatura moderata; si procederà poi ad una seconda spalmatura, dopo che la prima sarà stata completamente assorbita.

L'applicazione può farsi anche durante il movimento.

L'olio minerale dovrà essere privo di sostanze acide, e non ossidabile; si rifiuterà perciò l'olio di schisto ed il residuo greggio della raffinazione dei petroli, e si darà la preferenza agli oli di paraffina.

Il Villon dà i seguenti valori per l'attrito delle cinghie sulle pulegge:

Attrito d'una cinghia su pulegge di legno			0,50
»	»	umida sulla ghisa	0,38
»	»	spalmata d'olio minerale.	0,38
»	»	» leggermente d'olio vegetale	0,28
»	»	» a rifiuto » » .	0,22

Si vede da questa tabella che l'olio minerale produce adesione maggiore degli oli vegetali.

GERMANIA.

I due nuovi corpi d'armata (1). — La legge relativa alla creazione dei due nuovi corpi d'armata, secondo quanto rileviamo dalla *Revue du cercle militaire*, fu promulgata il 27 gennaio ultimo scorso; un decreto imperiale del 1° febbraio poi stabilisce i particolari della sua applicazione.

La legge, come fu già altra volta annunciato dalla nostra *Rivista*, andrà in vigore col 1° aprile prossimo.

Per quell'epoca tutti i corpi d'armata prussiani saranno costituiti uniformemente di due divisioni di fanteria su due brigate, composta ciascuna di due reggimenti di tre battaglioni.

Ogni corpo d'armata avrà inoltre due brigate di cavalleria, ad eccezione del 1° e di quello della guardia, che ne avranno rispettivamente 3 e 4.

In tempo di pace non vi saranno più divisioni autonome di cavalleria, all'infuori di quelle della guardia. Si formeranno solo occasionalmente per le manovre; così nell'anno in corso se ne costituiranno sette.

Di artiglieria vi dovrebbero essere in ogni corpo d'armata: 2 gruppi di 3 batterie montate per ciascuna divisione, 2 gruppi pure di 3 batterie

(1) V. *Rivista*, anno 1889, vol. IV, pag. 521.

montate, come artiglieria di corpo, ed un certo numero di batterie a cavallo assegnate, o alle divisioni di cavalleria da costituirsi al momento della mobilitazione od all'artiglieria di corpo.

Il numero di batterie ora esistente non permette di assegnare una tale quantità d'artiglieria a tutti i corpi d'armata; si crede quindi che si progettino aumenti considerevoli di quest'arma.

Corre pure voce che si voglia costituire prossimamente una 5ª divisione di fanteria bavarese, che sarebbe composta di una brigata di nuova formazione e della brigata d'occupazione (4° ed 8° reggimento) di Metz. Questa verrebbe sostituita nella 34ª divisione (16° corpo) da una brigata pure di nuova formazione, composta di un reggimento già esistente e di uno da costituirsi, del quale farebbero parte due battaglioni bavaresi.

Nuova polvere Maxim. — Leggiamo nell'*Armeeblatt*: il noto tecnico elettricista e costruttore di armi Maxim, ha preso la privativa in Germania su uno speciale procedimento per la preparazione di un fulmicotone, che adoperato nelle armi da fuoco, svolge una quantità di fumo assai minore che la polvere ordinaria, brucia più lentamente che l'ordinario cotone fulminante ed esercita una grande pressione sul proietto.

Il fulmicotone riunisce in sè la maggior parte delle proprietà che si richiedono in un agente propulsivo da impiegarsi in un' arma da fuoco; convenientemente preparato, esso è stabile ed ha molta forza di propulsione, produce poco fumo, non intacca gli involucri delle cartucce, ed è abbastanza poco igroscopico perchè la sua potenza non sia influenzata dall'umidità. Nei modi con cui era finora fabbricato, esso presentava l'inconveniente di possedere, per l'uso di cui parliamo, molta forza dilaniatrice; quest'inconveniente vien tolto dal Maxim colla seguente preparazione: dopo avere sminuzzato, lavato, asciugato il fulmicotone, egli lo introduce in una camera, da cui estrae l'aria; quivi lo sottopone all'azione dei vapori di un particolare agente dissolvente; raccoglie quindi il fulmicotone disciolto, e per mezzo di una forte pressione, riduce il prodotto in una massa compatta, dalla quale poi ritaglia i grani della forma e grandezza desiderate.

Nuovo porto militare a Dantzig. — Afferma l'*Admiralty and Horse Guards Gazette*, che la Germania, in contrapposizione al progetto russo di stabilire un porto ed arsenale militare a Libau (1), abbia l'intenzione di creare

(1) Vedasi notizia susseguente a pag. 486.

un nuovo porto militare a Dantzig, nella considerazione che Kiel resterebbe troppo distante e ad occidente, per servire di contrapposto al nuovo arsenale russo.

Nuovo composto illuminante. — La *Chemiker Zeitung* dà la seguente formola di un composto atto a produrre una luce assai intensa, visibile a 100 *km* di distanza durante un tempo chiaro: polvere di magnesio, 20 parti; azotato di barite, 30 parti; fiori di zolfo, 4 parti; sevo di bue, 7 parti.

I vari componenti solidi vengono mescolati al sevo fuso; si passa quindi al setaccio. Il prodotto, versato in una scatola di zinco di 0,10 *m* d'altezza, e 0,07 *m* di diametro, brucia durante 20 secondi con un potere illuminante di 20000 candele.

Questa sorgente luminosa può venire assai vantaggiosamente impiegata in fotografia.

Scuola di tiro d'artiglieria. — Un decreto imperiale in data 20 febbraio ultimo scorso, determina la separazione della scuola di tiro d'artiglieria in una scuola di tiro per l'artiglieria da campagna ed una scuola di tiro per l'artiglieria da fortezza, dipendente la prima dall'ispettore dell'artiglieria da campagna e la seconda dall'ispettore generale dell'artiglieria da fortezza. Ciascuna delle due scuole è posta sotto il comando di un ufficiale superiore colle prerogative di un comandante di reggimento.

Lo stesso decreto sopprime l'ispezione del treno, istituendo in suo luogo una ispezione di deposito del treno, e stabilisce che i battaglioni e le compagnie del treno passino alla dipendenza dei comandanti generali.

INGHILTERRA.

Adozione di cannoni pneumatici sistema Zalinski. — Secondo l'*United Service Gazette* il governo inglese avrebbe condotto a termine gli accordi necessari, per avere il diritto di costrurre, per le sue forze di terra e di mare, dei cannoni pneumatici lancia-esplosivi, del sistema inventato dal cap. Zalinski (1). Per ora non si tratterebbe che di allestire 50 o 60 di tali armi; ma la costruzione ne dovrebbe essere condotta a termine il più presto possibile. Ordini in proposito sarebbero stati ripartiti alle autorità dell'arsenale di Woolwich, ove si sarebbe già messo mano al lavoro.

(1) V. *Rivista*, anno 1886, vol. IV, pag. 146; anno 1887, vol. IV, pag. 156; ecc.

Manovre di cavalleria e artiglieria a cavallo. — Secondo l'*Army and Navy Gazette*, pare che nell'estate prossimo avranno luogo presso Salisbury delle manovre, a cui prenderanno parte otto o dieci reggimenti di cavalleria colla debita proporzione di artiglieria a cavallo.

I cannoni a tiro rapido Armstrong da 12 e 15 *cm*. — Su questi cannoni a tiro rapido sistema Armstrong, dei quali la nostra *Rivista* ha dato altra volta qualche notizia, troviamo nelle *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens* le seguenti informazioni:

Il cannone da 12 *cm* ha una lunghezza d'anima di 40 calibri, pesa 2082 *kg* e lancia un proietto d'acciaio del peso di 20,4 *kg* colla carica di 4,76 *kg* di polvere senza fumo Chilworth o di 5,44 *kg* di polvere ordinaria bruna. La velocità iniziale è di 685 *m*, la forza viva totale 1600 dinamodi e la penetrazione nel ferro di 27 *cm*.

Negli esperimenti eseguiti a bordo dell'*Excellent* la celerità di tiro rirultò di 11 a 15 colpi per minuto.

Il cannone da 15 *cm* ha l'anima lunga pure 40 calibri e pesa 5842 *kg*. La granata d'acciaio pesa 45 *kg* e la carica è di 22,5 *kg* di polvere nera o di 27,2 *kg* di polvere bruna oppure di 15,9-18,1 *kg* di polvere senza fumo Chilworth. La velocità iniziale ammonta a 713 *m*, la forza viva totale a 3858 dinamodi e la penetrazione nel ferro a 32 *cm*. La celerità di tiro risultò di 6 colpi al minuto.

Aumento delle difese di Malta. — Le *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens* riportano dai giornali inglesi la notizia che la difesa di Malta sarà rinforzata mediante una stazione per lanciare torpedini Brennan.

Le torpedini occorrenti costrutte a Chatham furono inviate a Sheerness per esservi sperimentate. Ivi parecchi ufficiali ed ingegneri saranno istruiti nell'impiego dell'arma ed una parte di essi sarà poi inviata a Malta per l'impianto della stazione lancia-torpedini.

RUSSIA.

Nuovo porto militare a Libau. — L'*Armeeblatt* ed altri giornali annunziano che al Ministero della marina russo si sta studiando il progetto della costruzione di un porto militare situato a 4 verste (4 *km* circa) a nord-est di Libau. Dal credito stanziato (13 milioni di rubli) parrebbe trattarsi piuttosto di una semplice stazione fortificata per le flotte che di un vero porto militare.

Il nuovo porto avrebbe sull'altro importante porto russo di Kronstadt il vantaggio di non essere ingombrato dai ghiacci durante la stagione invernale; inoltre Kronstadt trovasi al fondo di una stretta insenatura, e non riuscirebbe difficile l'operarne il blocco ad una flotta nemica potente, come potrebbe essere ad esempio una flotta inglese.

Ancora circa il nuovo fucile da adottarsi. — L'*Army and Navy Gazette* accenna, che un ufficiale superiore russo si recherà in Francia per studiarvi la fabbricazione del fucile Lebel, e per essere probabilmente iniziato al segreto della preparazione della polvere senza fumo.

Ascensioni libere con areostati militari. — La *Zeitschrift für Luftschiffahrt* ci fa sapere che gli ufficiali russi addetti al servizio dagli areostati militari, si occupano anche di ascensioni libere allo scopo di impratichirsi nelle manovre col pallone libero, cercando di utilizzare le varie correnti aeree per raggiungere un punto prestabilito. Un'ascensione libera di lunga durata ebbe luogo nell'ottobre scorso. Durante la notte del 5, coll'aiuto della luce elettrica, venne riempito con gas idrogeno un pallone di 640 m^3 al campo di Volkowo. Alle 8 del mattino presero posto nella navicella il colonnello di stato maggiore Orlof ed il tenente degli areostieri militari Bjelajef. Dopo varie evoluzioni, durante le quali il pallone si avvicinò al mare e quindi se ne allontanò in grazie di una corrente favorevole cercata ad un'altezza inferiore, gli areonauti fecero terra felicemente a 18 verste da Gatschina. Il viaggio aveva durato 7 ore e $^1/_2$. Durante il tragitto eransi incontrate correnti in tutte le direzioni: se il pallone avesse avuta maggior capacità ed avesse permesso di prolungare maggiormente il viaggio, sarebbe stato possibile far ritorno al punto di partenza.

STATI UNITI.

Ordinazione di cannoni lancia-dinamite. — Secondo una notizia data dal *Militär-Wochenblatt,* il governo degli Stati Uniti ha commesso tempo fa alla società dei cannoni pneumatici lancia-dinamite, la fabbricazione di 5 di tali pezzi da 15 pollici, da impiegarsi nella difesa costiera; il primo doveva essere consegnato in gennaio; gli affusti sono già pronti: 3 cannoni di tal genere, di cui due già esistenti, da 15 pollici uno, e 8 pollici l'altro, saranno stabiliti presso Sandy Hook Point (ingresso di New York). 2 nel forte Schuyler, e 2 nel porto di Boston. Altri 3 cannoni sono stati commessi per il porto di San Francisco.

Anche il Giappone ne ha ordinato parecchi.

Un nuovo esplosivo. — Il *Giornale dei lavori pubblici* fa cenno di un nuovo esplosivo, l'*Extralite,* fabbricato negli Stati Uniti.

Si fonda sull'azione di un agente combustibile non esplodente di per sè, ma che diventa tale coll'aggiunta di un agente ossidante.

È un miscuglio di nitrato ammonico, clorato di potassio, e naftalina: ha l'aspetto zuccherino. È d'impiego sicuro; non è soggetto a spontanea accensione, o ad accidentale esplosione per urto o per attrito: non soffre per il gelo, non esplode al contatto di una fiamma, ma solo mediante una capsula detonante, e quando sia contenuto in un involucro resistente e ben chiuso. Quest'ultime qualità rendono l'extralite adatta per formare la carica interna delle granate-torpedini.

È d'utile impiego nell'arte del minatore; non produce gas dannosi alla salute, ed è quasi senza fumo. È di potenza straordinaria.

Per l'abolizione della ferratura dei cavalli. — Un corrispondente americano scrive alla *Revue du cercle militaire* che vari ufficiali dell'esercito degli Stati Uniti preconizzano l'abolizione della ferratura dei cavalli, o almeno assicurano che i cavalli sferrati possono senza inconvenienti fare delle lunghe marce. Un capitano di cavalleria afferma che i suoi cavalli non hanno sofferto affatto dopo aver percorso 900 *km* di strada senza ferri. Ammette però che la ghiaia può esser loro pregiudizievole. Non ha però mai avuto cavalli zoppi. Egli è un apostolo convinto della soppressione della ferratura.

La batteria F del 4° artiglieria ha fatto con tutti i cavalli sferrati, più di 500 *km* di strada, e manovrato inoltre per 19 giorni di seguito. Le strade seguite nell'andata e nel ritorno, erano le strade ordinarie del paese; il terreno in alcune parti era roccioso, ghiaioso, o fangoso: alcuni tratti erano selciati. Nulladimeno, i cavalli non sdrucciolavano; i loro piedi non si rammollirono, sebbene si attraversassero tratti di terreno acquitrinosi.

Se tutto questo è vero, conchiude il corrispondente, con un esercizio progressivo si potrebbe evitare completamente la ferratura; ma la questione ha bisogno di uno studio maturo.

Nuovo arsenale marittimo. — Il *Railroad and Engineering Journal* annuncia che il governo degli Stali Uniti sta progettando l'impianto di un grandioso arsenale marittimo nell'isola di League del fiume Delaware, distante 90 miglia dal mare.

La posizione prescelta è favorevolissima tanto dal punto di vista della sicurezza dagli attacchi nemici, quanto per la facilità dei trasporti.

Nel nuovo arsenale si costruirebbero, oltre alle navi ed alle macchine, anche bocche da fuoco d'ogni specie.

Esperienze di tiro. — Rileviamo dal *Militär-Wochenblatt* che nei giorni 7 e 9 dicembre u. s. ebbero luogo a Sandy Hook, in presenza del generale Benét, esperienze di tiro con un nuovo cannone da 8 pollici, il primo di cui tutte le parti siano state costrutte negli stabilimenti degli Stati Uniti dell'America settentrionale. Nelle due giornate di tiro furono complessivamente eseguiti 14 colpi, con cariche di 70 e 138 libbre di polvere. La massima velocità iniziale ottenuta fu di 1957 piedi al secondo, la pressione massima di 18 tonnellate per pollice quadrato.

Il meccanismo di chiusura funzionò perfettamente e dopo il tiro il cannone non presentò alcun difetto. Il generale Benét espresse la sua soddisfazione per il risultato ottenuto e giudicò il cannone di bontà pari ai materiali prodotti da altre potenze.

SVEZIA.

Nuova applicazione del telefono. — Quanto sia diffuso l'impiego del telefono in Svezia, scrive l'*Electro-Techniker,* lo dimostra la seguente nuova applicazione. Appena un bastimento entra in porto, gli si applicano subito i necessarî fili conduttori, ed esso viene così messo in comunicazione telefonica colla città. Quasi tutti i bastimenti sono a tale scopo provvisti di apparecchi telefonici.

BIBLIOGRAFIE

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

Essais de critique militaire di **G. G.** — *1.^r^ Étude sur Clausewitz.* — *2.^me^ Septembre et octobre 1806.* — *Juillet et Août 1870.* — Paris, librairie de la Nouvelle Revue, 1890. (Deuxième édition).

Gentilmente inviatici dall'Amministrazione *delle Nouvelle Revue* abbiamo letto con nostro grande utile questi due attraentissimi studi militari. Raccomandiamo il libro agli studiosi e lo segnaliamo come uno dei migliori prodotti della moderna letteratura militare.

Nel primo studio, il G. G. ammiratore passionato di Napoleone, mostra come il Clausewitz sia lo scrittore che meglio di qualunque altro abbia commentato le gesta napoleoniche, e abbia succintamente formulato i principî strategici di quel genio. Loda grandemente il traduttore (colonnello De Vatry) del Clausewitz, per aver offerto ai francesi il libro che deve stare sotto l'origliere dell'uomo di stato, del diplomatico, del generale e di chiunque è chiamato a servire il paese col senno o colla spada.

Il primo studio forma un'introduzione del secondo, il quale è un sapiente parallelo critico-filosofico-militare della famosa campagna del 1806 di Napoleone contro i prussiani, con

quella del 1870 di Moltke contro ai francesi. L'autore fa risaltare la grande somiglianza dei piani strategici, nonchè la differenza dell'esecuzione fattane dal genio di Napoleone e quella del prudente imitatore Moltke.

Il libro stampato con molta eleganza, è corredato di 13 tavole di marcie e da 3 carte cromolitografiche.

π

Aerostaciòn Militar.

Sotto questo titolo i signori Anselmo Sanchez Tirado e Iacobo Garcia Roure, ufficiali del genio, spagnuolo, hanno pubblicato una memoria nella quale, descrivendo il parco areostatico testè acquistato dal loro esercito, si diffondono alquanto sulla costruzione generale dei palloni, e sull'organizzazione del servizio areonautico presso i principali eserciti d'Europa.

Essi, fatto un cenno cronologico della istituzione dei parchi areostatici militari presso alcuni eserciti, dividono la memoria in 3 parti:

1° Costruzione generale dei palloni; gas impiegati nel riempimento loro e sistemi varî di gonfiamento;

2° Descrizione minuta del materiale areostatico acquistato per la 4ª compagnia del battaglione telegrafisti;

3° Considerazioni sopra l'organizzazione del servizio areostatico militare in alcuni eserciti, ed esposizione delle esperienze fatte negli ultimi anni.

La parte prima tratta delle stoffe comunemente impiegate nella costruzione dei palloni, enumerando i pregi e gli inconvenienti di ciascuna in base ai dati numerici relativi alla resistenza, al peso, ed al costo: ed a questo proposito accenna che il parco spagnuolo fu costruito con seta di China della miglior qualità, della resistenza di 1000 *kg* per *m l* e del peso totale di 125 *kg*.

Poscia ricorda i principî e i metodi di costruzione degli areostati, in analogia alle pubblicazioni del Cassé e del Yon, esponendo le operazioni di tracciamento geometrico e di costruzione dei palloni insieme ai calcoli pratici di resistenza, sia dell'involucro che della rete. Questa esposizione, riguardando il sistema Yon adottato dall'esercito spagnuolo, manca di generalità, come pure manca di generalità quanto si riferisce alla sospensione della navicella, alla rete, alla unione del cavo di ritegno ed alle operazioni di gonfiamento del pallone. Termina la prima parte con un esame critico dei varî gas che si sono fin qui impiegati pel gonfiamento degli areostati, e con la esposizione dei metodi di produzione adottati dai varî eserciti. Questo luogo della memoria è ricco di dati numerici sull'aria calda, sul gas illuminante, sull'idrogeno; contiene inoltre l'esposizione dei procedimenti principali, in ordine cronologico, per la produzione dell'idrogeno, da quelli primitivi di Charles per la via umida e di Contelle-Conté per la via secca, a quelli più recenti di Giffard, Yon, e Majert-Richter. A proposito di quest'ultimo metodo, in uso presso l'esercito tedesco, gli autori, nell'enunciare con riserva i vantati pregi, ne riconoscono quello indiscutibile dello evitato impiego di acidi corrosivi. Citano infine come gas di possibile impiego l'ammoniaca, la cui forza ascensionale è prossimamente uguale a quella del gas illuminante, ed offrirebbe il vantaggio dell'incombustibilità, e della grande solubilità nell'acqua (un volune d'acqua a 0° ne discioglie 1147 d'ammoniaca), che ne permetterebbe il facile trasporto, come pure l'utilizzazione del gas rimasto nel pallone una volta finite le esercitazioni, gas che ora va disperso. Ma siccome l'ammoniaca attacca le sostanze organiche, così occorrerebbe trovare una vernice che guarentisse i tessuti. A parte ciò, non sembra che gli inventori diano importanza al seguente inconveniente derivante dall'estrema solubilità del gas in parola, cioè che un piccolo velo d'acqua sull'interno del pallone assorbirebbe un considerevole volume di gas, con perdita conseguente di forza ascensionale.

La seconda parte della memoria è dedicata alla descrizione del *parco acquistato pel battaglione dei telegrafisti*. Per essa rimandiamo alla *Rivista d'artiglieria e genio* del febbraio 1886 ove è descritto il *parco areonautico militare Italiano* e alla *Nota sul parco areostatico del Genio* pubblicato nella stessa *Rivista* dell'agosto 1885, essendo il parco spagnuolo quasi in tutto simile a quello pesante della nostra compagnia Specialisti, e non differendone che in alcuni dati relativi alle dimensioni ed al peso delle varie parti.

Dei copiosi dati numerici, nella memoria riportati, accenneremo ai seguenti: il peso dei tre carri costituenti il parco è di 2600 *kg* pel generatore di idrogeno, 2500 per il verricello a vapore, 2000 pel materiale areostatico propriamente detto; il diametro del pallone è di 10,817 *m* ed il volume teorico di 662 m^3; il canapo è lungo 500 *m*. Al parco infine è annesso un globo da segnali di 5,40 *m* di diametro col canapo di 200 *m*, e portante una lampada ad incandescenza da 100 candele, alimentata da una dinamo Gramme, messa in movimento a braccia o da una piccola motrice a vapore.

Nella terza parte si danno alcune notizie sul materiale mobile, e sulle istallazioni permanenti nelle piazze forti. Riguardo al materiale mobile gli autori distinguono tre sistemi:

1° Sistema Lachambre adottato dall'Olanda, dal Belgio, e dal Portogallo.

2° Sistema Yon adottato dalla Russia, Italia, Spagna e China.

3° Sistema Majert-Richter adottato dalla Germania.

Pongono quindi in luce i vantaggi che si hanno col trasporto dell'idrogeno compresso a mezzo di cilindri d'acciaio, poichè risulta che per 600 m^3 di idrogeno occorrono 150 tubi che a 40 *kg* ciascuno danno un peso complessivo di 6000 *kg*, anzichè 9000, a cui ascendono le materie prime richieste dall'apparato Yon.

Dal confronto dei varî sistemi concludono che le condizioni cui devono soddisfare gli apparecchi di produzione del-

l'idrogeno sono: semplicità, leggerezza, mobilità, abbondante produzione e conveniente grado di purezza del gas; nessun pericolo pel personale nè pel materiale.

La memoria finisce accennando prima ad alcune applicazioni che si possono fare nei palloni frenati, fra le quali la fotografia, e la trasmissione dei risultati delle osservazioni a mezzo della telegrafia sì elettrica che ottica, e quindi ricordando alcune recenti esperienze, in ispecie quelle di tiro contro gli areostati frenati eseguite nel 1887 al poligono di Châlons e a Kummersdorf. A questo proposito risulterebbe che a distanze inferiori a 5000 *m* i palloni corrono gran rischio di essere colpiti dall'artiglieria, ed a distanze maggiori non possono dare risultati molto soddisfacenti pel servizio di ricognizione. Tale è la conclusione riportata dalla memoria spagnuola, a cui non ci associamo poichè oltre a 5000 *m* e fino a 8000 *m* le ricognizioni sono ancora di grande efficacia; a distanze maggiori saranno visibili accampamenti ed evoluzioni di grandi masse di truppa, come si è già potuto sperimentare in Africa, ossia si potranno rilevare elementi la cui conoscenza sarà sempre di grandissimo vantaggio.

C. S.

L'éclairage électrique à la guerre. — R. VAN WETTER.

È questa una delle più recenti pubblicazioni sull'impiego della luce elettrica in guerra.

L'autore ha saputo raccogliere in essa con molta diligenza tutti i dati più importanti venuti finora a cognizione del pubblico presso le principali nazioni.

Dopo un breve cenno storico sullo sviluppo di questo ramo della tecnica militare, l'autore passa rapidamente in rassegna le varie circostanze di guerra nelle quali la luce elettrica può utilmente essere impiegata. Per citarne alcune, la luce elettrica si può impiegare: nelle operazioni notturne di un

esercito in campagna (ricognizioni, combattimenti, corrispondenza ottica, costruzione di ponti, ricerca di feriti sul campo di battaglia, lavori stradali, operazioni di carico e scarico sulle ferrovie, ecc.); nella guerra d'assedio (dall'assediato: per regolare il tiro di notte, evitare le sorprese, illuminare il terreno durante le sortite, impedire i progressi dell'attaccante, scoprire il sito dove si sta aprendo la prima parallela, illuminare i terrapieni per sostituire il materiale rovinato, eseguire le riparazioni all'opera, permettere al personale di recarsi rapidamente ai varî posti stabiliti, ecc.; dall'assediante: per scoprire le difese dell'assediato, rendersi conto dei lavori eseguiti, sorprendere i movimenti di truppa, ecc.); a bordo delle navi (per l'illuminazione interna ed esterna, proteggerle contro gli attacchi delle torpediniere, ecc); finalmente nella difesa delle coste.

L'autore descrive quindi in modo abbastanza particolareggiato i principali tipi di apparecchi foto-elettrici d'uso militare finora costrutti (sistemi Sautter-Lemonnier, Schuckert, ecc.), studiandone dapprima separatamente i varî organi, dinamo, motore, caldaia, specchio, lampada, e soffermandosi poi ad esaminarne la costruzione d'insieme, e le qualità.

Buona parte del volume è dedicata alle applicazioni della luce elettrica a bordo delle navi. La questione dell'impianto dell'illuminazione all'interno ed all'esterno vi è particolareggiatamente studiata. Un capitolo tratta dei segnali nautici.

Molte figure intercalate nel testo, ed un atlante abbastanza copioso, sono a corredo della parte descrittiva dell'opera.

È un libro che potrà essere letto con profitto non solamente da chi desidera iniziarsi allo studio dell'importante questione trattata dall'autore, ma anche da coloro che già hanno cognizioni sugli apparecchi foto-elettrici, poichè troveranno in esso dei particolari importantissimi.

z.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare (1)

LIBRI E CARTE.

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

***TOMMASI. **Traité des piles électriques — Piles hydro-électriques-Accumulateurs — Piles thermo-électriques et pyro-électriques.** — Paris, 1890, Georges Carré.

***PELLAT. **Leçons sur l'électricité (Électrostatique, piles, électricité atmosphérique) faites à la Sorbonne en 1888-89** — Rédigées par J. Blondin, Paris, 1890, Georges Carré.

***GÖRGES UND ZICKLER. **Die Elektrotechnik in ihrer Anwendung auf das Bauwesen.** — Leipzig, 1890, Wilhelm Engelmann.

***DELAHAYE. **L'année électrique.** Sixième année. — Paris, janvier 1890, Baudry et Cie.

Costruzioni militari e civili. Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

***HIRCHE. **Systematische Sammlung der Fachausdrücke des Eisenbahnwesens — Deutsch und Italienisch — I. Der Personen- und Güterdienst nebst alphabetischem Waarenverzeichniss.** (Vocabolario ferroviario sistematico tedesco-italiano — I. Il servizio dei viaggiatori e delle merci corredato da una nomenclatura alfabetica delle merci). — Wiesbaden, 1890, J. F. Bergmann.

* KLASON. **Grundriss-Vorbilder von Gebäuden für Militärische Zwecke.** — Leipzig, 1890, Baumgärtner.

Storia ed arte militare.

***LEWAL. **Études de guerre — Tactique des ravitaillements.** Tome 1er. — Paris 1889, L. Baudoin et Cie.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

*** ROMAGNY ET PIALES D'AXTREZ. **Étude sommaire des batailles d'un siècle.** Texte et atlas. — Paris, 1890, L. Baudoin et Cie.

*** GUIZE. **Le militarisme en Europe.** — Paris, 1890, Berger-Levrault et Cie.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

*** RICHE. **Leçons de chimie** — quatrième édition, tome 1er. — Paris, 1890, Firmin-Didot et Cie.

Marina.

*** PÈNE-SIEFERT. **Flottes rivales** — Programme de demain. Deuxième édition. — Paris, 1890, Albert Savine.

Miscellanea.

* **Annuario scientifico ed industriale** — anno ventesimo sesto, 1899. Parte prima. — Milano, fratelli Treves.

*** GIUSTI (Giuseppe). **Memorie inedite di — (1845-49).** Pubblicate per la prima volta con proemio e note da Ferdinando Martini. — Milano, 1890, fratelli Treves.

** PICCIOLI. **Raccolta di vocaboli botanici e forestali italiani e tedeschi.** — Firenze, 1890, S. Landi.

*** VIDARI. **Il contratto di trasporto terrestre.** Trattazione sistematica secondo il diritto italiano vigente. — Milano, 1890, Ulrico Hoepli.

* NARDUCCI. **Sulla fognatura della città di Roma.** Descrizione tecnica. — Roma, 1889, Forzani e C.

* **Revue tecnique de l'exposition universelle de 1889.** 4e partie, 1er fascicule. — Paris, 1890, E. Bernard et Cie.

* MAURO E MAGNI. **Storia del Parlamento italiano.** Dispensa 397a a 408a. — Roma, 1889-1890, Stabilimento tipografico dell'*Opinione*.

* MARINELLI. **La terra.** Trattato popolare di geografia universale. Vol. II, disp. 215 e 216 — vol. VI, disp. 217 a 222. — Milano, Francesco Vallardi.

PERIODICI.

Bocche da fuoco, affusti, munizioni, armamenti, telemetri e macchine da maneggio.

Severo Gomez Nunez. Cannelli otturatori. — Cannone a tiro rapido da 6 libbre, sistema Nordenfelt. (*Memorial de artilleria*, dicembre 90).

J. C. Salvo. Cannoni Armstrong a tiro rapido. (*Revista militar de Chile*, N. 40, 1890).

Il cannone a dinamite Zalinski. (*Internationale Revue*, febbraio 1890).

I cannoni belgi. (*La Belgique militaire*, N. 986 e 987, 1890).

Le bocche da fuoco lisce del materiale belga. (*La Belgique militaire*, N. 987, 1890).

Vidal y Ruby. Il mortaio da 6 pollici da campagna russo. (*Revista cientifico-militar*, N. 5, 1890).

Il materiale dell'artiglieria da campagna inglese. (*Internationale Revue*, marzo 1890).

Progetto di un cannone da montagna di acciaio da 7,8 cm. (*Memorial de artilleria*, febbraio 1890).

Armi pneumatiche. (*Armeeblatt*, N. 5, 1890).

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

Lend. La polvere senza fumo. (*La Nature*, N. 872, 1890).

Armi portatili.

Innovazioni nelle armi portatili. (*Armeeblatt*, N. 5, 1890).

Il nuovo armamento della fanteria tedesca. (*Militär-Wochenblatt*, N. 14, 1890).

Telegrafia.
Aerostati. Piccioni viaggiatori.
Applicazioni dell'elettricità.

Progressi nell'illuminazione elettrica, nella telefonia e nella telegrafia. (*Der Electro-Techniker*, N. 19 e 20, 1890).

La saldatura elettrica. (*Der Electro-Techniker*, N. 20, 1890).

Exler. Apparecchi per l'illuminazione elettrica per scopi militari all'esposizione di Parigi del 1889. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fascicolo 1°, 1890).

Palloni frenati e locomozione aerea. (*Revista cientifico militar*, 1 e 15 gennaio 1890).

Le applicazioni dell'elettricità nella difesa delle coste. (*Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift*, febbraio 1890).

Le idee moderne sulle correnti elettriche. (*Der Electro-Techniker*, N. 19, 1890).

Impiego della luce elettrica in guerra. (*Memorial de artilleria*, febbraio 1890).

Fortificazioni.
Attacco e difesa delle fortezze.
Corazzature. Mine.

Prove comparative di piastre di corazzatura ad Helder in Olanda. (*Rivista marittima*, gennaio 1890).

L'impiego delle corazze nella fortificazione campale. (*La Belgique militaire*, N. 986, 1890).

Le fortificazioni del litorale germanico. (*Rivista marittima*, marzo 1890).

Uno scritto tedesco anteriore al Durer sulla fortificazione.— La parte avuta dalla Germania nello sviluppo delle costruzioni corazzate delle fortificazioni di terraferma. (*Archiv für die Artillerie-und Ingenieur-Offiziere*, gennaio 1890).

Costruzioni militari e civili.
Ponti, strade ordinarie e ferrate.

De Nansouty. Il faro metallico di Port-Vendres. (*Le Génie civil*, N. 17, 90).

Bock. Esperienze con un arco di ponte sistema Monier. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fascicolo 1°, 1890).

Petrin. Tetti di cemento di legno. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fascicolo 1°, 1890).

Sistema Monier di costruzioni in ferro e cemento. (*L'Industria*, N. 8, 1890).

Ing A. Galassini. Esperienze di resistenza sulla fune di una ferrovia funicolare. (*Il Politecnico*, gennaio, 1890).

Il ponte sul Forth. (*Engineering*, 28 febbraio 1890).

I ponti strategici trasportabili. ((*Revue du cercle militaire*, N. 11, 1890).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio.
Parchi.

L'artiglieria di posizione in Spagna. (*Memorial de artilleria*, gennaio e febbraio 1890).

L'artiglieria da campagna francese ed il completamento dei suoi quadri. (*Militär-Wochenblatt*, N. 19, 1890).

Juan de Ugarte. Dati numerici sull'artiglieria francese. (*Revista cientifico-militar*, N. 4 e seguenti, 1890).

Storia ed arte militare.

La tattica dell'avvenire. (*Revue scientifique*, N. 7, 90).

G. e B. La tattica della difesa delle coste. (*Rivista marittima*, gennaio 1890).

Il teatro di guerra francese ai confini della Germania. (*Militär-Zeitung*, N. 6 e seguenti, 1890).

La tattica nel periodo dal 1859 al 1890, avuto riguardo particolarmente alla fanteria. (*Militär-Wochenblatt*, N. 17 e seguenti, 1890).

Le guerre e le battaglie dell'avvenire, secondo la stampa giornaliera. (*Militär-Zeitung*, N. 9, 1890).

Balistica e matematiche.

Pfannstiel. La rotazione della terra come causa di deviazione dei proietti. (*Memorial de artilleria*, gennaio 1890).

A. Weigner. Influenza dei grandi angoli di sito sulla esattezza del tiro nell'impiego di alzi calcolati per bersagli situati sull'orizzonte dell'arma. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens*, fascicolo 1°, 1890).

Sayno. Sul lavoro di deformazione alla rottura per tensione delle aste metalliche. (*Rendiconti dell'Istituto lombardo di scienze e lettere*, vol. 23°, fascicolo 2°, 1890).

Sayno. Sulle deformazioni e le resistenze alla rottura per tensione dei prismi e cilindri di metallo. (*Il Politecnico*, N. 1, 1890).

Halkovich. Macchine calcolatrici. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens*, fascicolo 1°, 90).

Istituti, Scuole, Istruzioni, Manovre.

Considerazioni sull'istruzione sul cavalcare dell'artiglieria da campagna. (*Militär-Wochenblatt*, N. 2, 90).

Metallurgia ed officine di costruzione.

La produzione dell'alluminio. (*Rivista scientifico industriale*, N. 6 e 7, 90).

T. Bermudez Reina. L'arsenale di Woolwich. (*Memorial de artilleria*, gennaio 1890).

Marina.

Il battello sottomarino attuale. (*Internationale Revue*, febbraio 1890).

G. G. La frontiera marittima. (*Rivista marittima*, gennaio 1890).

M. Duport. La corazzata francese *Le Hoche*. (*La Nature*, N. 873, 1890).

Miscellanea.

Un libro di lettura per il soldato italiano (del maggiore d'artiglieria **Mariani**). (*Revue du Cercle militaire*, N. 8, 1890).

I due nuovi corpi d'armata in Germania. (*Revue militaire de l'étranger*, N. 736. 1890).

Français et russe vis-à-vis la triple alliance. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 13, 1890).

Le guarnigioni ai confini orientali francesi. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 14, 1890).

Forza dell'esercito del Congo. (*Militär-Wochenblatt*, N. 16, 90).

L'esercito inglese nel 1889. (*Revue militaire suisse*, febbraio 1890).

L'industria del salnitro. (*L'Industria*, N. 9, 1890).

Le società cooperative negli eserciti stranieri. — Il bilancio della guerra in Germania. — L'esercito chinese. (*Revue militaire de l'étranger*, N. 737, 1890).

La dislocazione dei corpi d'armata francesi. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 18, 1890).

Sull'educazione militare nella compagnia, ecc. (*Belgique militaire*, N. 987, 1890).

Austria, Germania ed Italia, rispetto alla legislazione militare. (*Streffleur's österreichische militärische Zeitung*, febbraio 1890).

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME I

(GENNAIO, FEBBRAIO E MARZO)

MISCELLANEA.

NOTIZIE.

Austria-Ungheria:

Belgio:

Bulgaria:

Cina:

Danimarca:

Francia:

Germania:

RIVISTA DEI LIBRI.

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1890

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

VOLUME II

VOGHERA CARLO
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1890.

LE POLVERI SENZA FUMO

Crediamo fare cosa utile riportando una conferenza sull'importante argomento delle polveri senza fumo, tenuta in Inghilterra dall'Abel, uno dei più celebri chimici inglesi contemporanei, assai noto per i suoi pregevoli lavori sulle polveri e sulle altre sostanze esplosive.

I.

La produzione del fumo che accompagna l'esplosione della polvere ordinaria è spesso assai pregiudizievole nell'impiego che si fa di essa sia nell'esercito che nella marina da guerra, ed anche nei suoi usi di caccia. Sonvi però delle circostanze nelle quali, durante un combattimento, la nuvola prodotta dalla fucileria o dall'artiglieria non è priva di vantaggi per uno dei combattenti, od anche per entrambi, a seconda dei varî periodi dell'azione.

Fino a pochi anni sono nulla venne fatto per impedire o diminuire questa produzione di fumo, ove se ne eccettuino alcuni tentativi relativi a polveri d'impiego nelle armi da caccia.

L'inconveniente del velo di fumo che verificavasi in queste armi quando si sparavano più colpi a breve intervallo, od anche nello sparo del primo colpo pei fucili a due

canne, fu cagione che si pensasse a ricorrere al cotone fulminante, scoperto nel 1846, per sostituirlo alla polvere usuale.

Per spiegarsi come nella combustione (od esplosione) del fulmicotone non si produca fumo, mentre se ne produce in quella della polvere ordinaria, basta confrontare fra loro le reazioni chimiche che avvengono durante il fenomeno dell'esplosione per l'una e per l'altra sostanza.

I prodotti dell'esplosione del fulmicotone sono tutti gasosi, e l'acqua che si forma è allo stato di vapore invisibile.

Le sostanze classificate sotto il titolo di polveri da cannone, sono miscugli di nitro, od altri nitrati metallici, con carbone di legno o sostanze vegetali diverse carbonizzate. e zolfo in proporzioni variabili. Una gran parte dei prodotti che si formano nella combustione non è gasosa, anche a temperatura elevata. All'atto della combustione questi prodotti si depositano in parte sotto forma di un residuo fuso, che costituisce le feccie delle armi da fuoco; per il rimanente essi vanno perduti in uno stato di estrema suddivisione fra i gas e vapori che si svolgono, e dànno così origine al fumo.

Per una polvere di composizione ordinaria i prodotti solidi raggiungono il 50 % del peso totale dei prodotti dell'esplosione.

Il fumo bianco e denso che allora si forma, è in parte composto di carbonato di potassio assai suddiviso, e di solfato di potassio proveniente dalla combustione di uno dei prodotti solidi dell'esplosione, il solfuro di potassio, nell'istante in cui la pressione dei gas lo proietta nell'aria.

Con altri esplosivi, la produzione del fumo è dovuta al fatto, che uno dei prodotti, benchè allo stato di vapore nell'atto della sua formazione, si condensa immediatamente dopo, e produce una nuvola costituita da particelle o vescichette liquide del prodotto in parola. Così ad es. l'esplosione del fulminato di mercurio dà origine ad una quantità di vapori di questo metallo; quella di un miscuglio di

carbone od acido picrico con azotato d'ammoniaca, a vapor d'acqua.

Fino al periodo attuale, le varietà di polveri da cannone impiegate presso gli eserciti delle varie nazioni avevano composizione chimica pochissimo diversa. Le proporzioni impiegate di carbone, nitro e zolfo erano ad un dipresso costanti. Tanto la composizione della polvere, quanto la qualità del carbone ed il suo modo di preparazione, non andarono soggetti per molti anni che a piccole modificazioni. La stessa osservazione si può fare circa alle varie operazioni occorrenti nella fabbricazione della polvere destinata all'artiglieria.

La sostituzione delle artiglierie rigate ai cannoni lisci, avvenuta dopo la guerra di Crimea, l'aumento delle dimensioni e della gittata delle armi, che progredì di pari passo colla corazzatura delle navi e dei forti, furono seguiti da tentativi fatti per modificare le qualità della polvere, ed adattarne l'impiego ai pezzi dei varî calibri.

Si cercò di regolare la potenza dell'esplosione modificando la rapidità di trasmissione da particella a particella, o attraverso alla massa di ogni singola particella della carica. Si raggiunse dapprincipio questo risultato modificando solamente la grandezza e la forma dei grani, la loro densità e la loro durezza, poichè credevasi che le proporzioni di nitro, carbone e zolfo generalmente impiegate corrispondessero ad un dipresso alla composizione teorica, necessaria per ottenere un effetto utile massimo; era dunque naturale che si pensasse a modificare le proprietà fisiche e meccaniche della polvere, anzichè la sua composizione, o i suoi caratteri chimici.

Le varietà di polveri che questi studî, pratici e scientifici ad un tempo, introdussero di tratto in tratto nel servizio d'artiglieria, e di cui qualcuna si è dimostrata eccellente, si possono classificare sotto due differenti tipi o metodi di preparazione.

Il primo metodo consiste nel suddividere le stiacciate più o meno compresse di polvere nera in grani di dimen-

sioni e forma all'incirca eguali, che si sottopongono in seguito alle operazioni di disangolamento e lisciamento. Questo non è che un perfezionamento della polvere a grana ordinaria destinata tanto alle armi portatili, quanto ai cannoni. Si è introdotto in artiglieria polvere di questa qualità; certi pezzi impiegano oggigiorno questa polvere in grani di grandezza maggiore.

L'altro tipo di polvere non trova il suo equivalente nelle varietà antiche. Ha la sua origine nell'idea teorica, che l'uniformità dei risultati forniti da una polvere medesima impiegata in condizioni simili, non dipende solamente dalla sua composizione, ma anche dall'identità di dimensioni, densità, forma e struttura dei singoli grani costituenti la carica.

Per raggiungere, almeno approssimativamente, questo risultato bisognava produrre dei saggi di polvere, che fossero stati sottoposti ad uno stesso grado di triturazione, e che avessero lo stesso grado di asciuttezza; sottometterli ad una pressione uniforme durante un dato tempo in macinatoi di dimensioni identiche, cercando che tutte le altre condizioni fossero il più possibilmente identiche per gli uni e per gli altri. La stessa identità doveva essere ottenuta nelle operazioni successive di essiccamento, e finimento.

Il solo genere di polvere introdotto nella nostra artiglieria, nella produzione del quale queste condizioni siano state soddisfatte, è una polvere detta *a pallottole (pellet powder)*. Essa componesi di piccoli cilindri perforati a metà allo scopo di aumentare la superficie d'infiammazione della massa.

Furono fatte esperienze con questa polvere e con altre, preparate secondo lo stesso principio, ma in condizioni meno perfette di uniformità nello stato di suddivisione ed asciuttezza della polvere prima della sua compressione nei macinatoi cilindrici, o d'altro genere. Queste esperienze dimostrarono che l'uniformità delle proprietà balistiche può ottenersi altrettanto bene e più presto mediante il miscuglio intimo di saggi di polvere che presentino qualche differenza

nella densità, nella durezza od in altre proprietà, che non cercando di ottenere la similitudine assoluta nei caratteri delle masse componenti una carica.

La questione della modificazione delle proprietà balistiche delle polveri, all'epoca in cui noi cominciammo a rivolgerle la nostra attenzione, era già stata studiata negli Stati Uniti da Rodman e Doremus. Quest'ultimo propose per il primo di impiegare delle masse prismatiche, ottenute colla compressione della polvere a grana grossa.

In Russia si cercò di applicare questi risultati, e si adottò una polvere prismatica per i cannoni di grande calibro.

Mentre la fabbricazione della polvere prismatica si sviluppava e si perfezionava in Russia, in Germania ed in Inghilterra, l'Italia ed il nostro Comitato degli esplosivi proseguivano nelle esperienze, e cercavano di produrre una polvere, di cui l'azione lenta e graduale convenisse alle enormi cariche richieste dall'artiglieria moderna.

Si tentò la compressione di miscugli stati sottoposti ad una triturazione più o meno perfetta, e l'impiego di masse più grandi di quelle della polvere in pallottole o in prismi. Queste ricerche ebbero per risultato la scoperta della polvere progressiva di Fossano presso gli Italiani, e quella delle polveri in grandi cilindri preparate a Waltham Abbey; queste ultime, bisogna dirlo, raggiungono a stento l'uniformità nelle proprietà balistiche posseduta dalla polvere italiana (1).

Ricerche fatte alcuni anni sono dal capitano Noble e da noi sopra una serie di polveri di varia composizione, ave-

---

(1) Il veder riconoscere dall'autorevole Abel, che il merito della scoperta della polvere progressiva spetta al nostro polverificio di Fossano, deve tornare assai gradito e di meritato encomio agli ufficiali d'artiglieria, che seppero risolvere sì notevole problema, e di conforto al paese, sapendo di possedere un polverificio che gareggia con quelli inglesi, riputatissimi.

La Redazione.

vano dimostrato i vantaggi che si possono ritrarre modificando le proporzioni degli elementi costituenti la polvere. Bastava aumentare in modo considerevole la quantità di carbone, e diminuire quella dello zolfo, per ottenere un volume di gas molto maggiore, e nello stesso tempo diminuire il calore svolto nell'atto dell'esplosione.

Queste ricerche contribuirono inoltre a svelare la cagione dell'azione erosiva delle esplosioni sull'anima dei pezzi.

Questa deteriorazione dell'arma, col tempo, può produrre una diminuzione di velocità nel proietto, e quindi rendere meno esatto il tiro; essa è più ragguardevole nei pezzi di grande calibro, a cagione della grandezza delle cariche in essi impiegate.

Differenti cause concorrono a produrre questo logoramento, il quale è sovratutto considerevole quando i prodotti dell'esplosione, sotto grandissima pressione, possono sfuggire fra il proietto e l'anima del pezzo. La grande rapidità colla quale i gas e i liquidi (particelle solide fuse) si precipitano sulla superficie riscaldata del metallo, dà origine ad uno spostamento delle sue molecole, spostamento che è tanto più considerevole, quando le precedenti esplosioni hanno già reso rugosa la superficie, e quindi questa oppone maggior resistenza d'attrito. Contemporaneamente, la temperatura elevata a cui viene a trovarsi la superficie in parola ne diminuisce la rigidezza, e la rende così incapace di resistere al torrente dei gas. Finalmente devesi ancora ammettere che alcuni dei prodotti non gasosi dell'esplosione esercitano sul metallo un'azione chimica, che contribuisce ad accrescere il potere erosivo dell'esplosione stessa. Una serie di esperimenti fatti con massima cura dal capitano Noble, lo rese certo che gli esplosivi che dànno origine ad un maggiore volume di prodotti gasosi, e la cui esplosione svolge una minor quantità di calore, hanno un'azione erosiva più debole.

Probabilmente queste esperienze avrebbero cagionato importanti modificazioni nella composizione delle polveri da

noi fabbricate per i grandi calibri, se alla stessa epoca due eminenti fabbricanti tedeschi non si fossero occupati con successo, simultaneamente ed indipendentemente l'uno dall'altro, della produzione di una polvere per i cannoni di grande calibro, più conveniente degli ordinari miscugli; in questi ultimi, invero, erasi di pochissimo diminuito il calore di combustione aumentando il volume e la densità dei grani per quanto la pratica lo aveva acconsentito.

Gli sperimentatori tedeschi non si occuparono soltanto delle proporzioni dei componenti del miscuglio costituente la polvere, ma si preoccuparono anche dei caratteri del carbone adoperato. Il risultato di queste ricerche fu la produzione simultanea per parte del signor Heidemann al polverificio di Westfalia, e del signor Duthenhofer alla fabbrica di Rottweil presso Amburgo, di una polvere prismatica di color bruno cioccolatte. Essa conteneva nitro in proporzione un po' maggiore, e zolfo in molto minor proporzione, della polvere ordinaria, e carbone leggermente bruciato, simile al carbone rosso (*charbon roux*) che il chimico francese Violette produsse nel 1847 per mezzo dell'azione del vapore sovrariscaldato sul legno, o su altre sostanze vegetali; carbone proposto dallo stesso chimico per la fabbricazione della polvere da caccia. Queste polveri prismatiche brune (o color cioccolatte) si distinguono dalla polvere nera non solamente per i loro caratteri esterni, ma anche per la lentezza della loro combustione all'aria libera, per la loro azione lentamente progressiva e continua quando esse esplodono nell'anima d'un cannone, e per i caratteri dei prodotti della loro combustione. Il corpo ossidante, il nitro, è in esse in grande proporzione; quindi i corpi ossidabili, zolfo e carbone, sono completamente bruciati; i prodotti dell'esplosione della polvere nera invece, racchiudono una notevole quantità di sostanze non ossidate, od ossidate in modo incompleto. Inoltre, la polvere bruna produce una grande quantità di vapor d'acqua, non già perchè essa contenga una maggior quantità d'acqua della polvere nera, ma perchè il legno o la paglia leggermente carbonizzati che entrano nella

sua composizione, sono più ricchi d'idrogeno del carbone nero, e forniscono per ossidazione una maggior quantità d'acqua. Il volume totale di gas prodotto dalla polvere bruna, misurato a $0°C$ e 760 *mm* di pressione, è 200 volte il volume della polvere impiegata, mentre un saggio ordinario di polvere nera fornisce 278 volumi. Però la quantità di vapore di acqua che si svolge nell'esplosione è circa tre volte maggiore di quella prodotta dalla polvere nera. Il volume totale dei gas e del vapore acqueo prodotti da ciascuna delle due polveri sarebbe all'incirca eguale, se il calore dell'esplosione fosse il medesimo nei due casi; ma la temperatura prodotta nell'esplosione della polvere bruna è un po' maggiore.

A tutta prima sembra che il fumo sviluppato dalla polvere bruna abbia la stessa densità di quello prodotto dalla polvere nera; ma il primo si dissipa molto più rapidamente; ciò dipende probabilmente dal pronto dissolversi dei sali di potassio, assai suddivisi, che si formano, nella grande quantità di vapor d'acqua che li circonda.

Questo genere di polvere è stato applicato vantaggiosamente ai cannoni di calibro molto grande; tuttavia era da desiderarsi di ottenere un prodotto di azione ancora più lenta e progressiva per i pezzi di calibro massimo, che lanciano proietti del peso di 900 *kg*. Per soddisfare a queste condizioni si dovettero modificare le proporzioni dei componenti della polvere bruna; per i calibri meno considerevoli, si trovò più vantaggioso impiegare una polvere di cui la rapidità d'azione è intermedia fra quella della polvere nera a grana grossa, e quella della polvere bruna.

La recente introduzione delle mitragliere e dei cannoni a tiro rapido nella marina da guerra, specialmente per la difesa delle navi contro gli attacchi delle torpediniere, ha aumentato l'importanza della scoperta di una polvere senza fumo. o quasi senza fumo. Invero, l'efficacia di questa difesa diventa quasi illusoria quando s'impieghi la polvere nera, poichè gli oggetti contro i quali si opera, sono quasi subitamente nascosti da un fitto velo di fumo. Per queste ragioni, durante gli ultimi anni trascorsi, si sono fatti i ten-

tativi più svariati per produrre un esplosivo senza fumo, destinato all'artiglieria navale. Nel tempo stesso, molte autorità militari, consapevoli dell' influenza del fumo nei combattimenti terrestri, domandarono dal canto loro la produzione di una polvere senza fumo per l'artiglieria da campagna e per le armi portatili; e molte circostanze si aggiunsero a dimostrare l'urgenza di questa richiesta.

Le proprietà dell'azotato d'ammoniaca, il quale decomponendosi per l'azione del calore non dà origine che a gas ed a vapor d'acqua, richiamarono su questo composto chimico gli studî di coloro che si occupavano della ricerca di una polvere senza fumo. Ma la sua deliquescenza fece ostacolo a che esso potesse entrare come componente nel nuovo esplosivo.

Uno scienziato tedesco, F. Gäus, credette aver trovato un miscuglio di carbone, nitro ed azotato d'ammoniaca, il quale non possedesse le proprietà igroscopiche caratteristiche degli altri miscugli a base di azotato d'ammoniaca. Egli credeva che nell'esplosione del suo preparato, il potassio del nitro formasse una combinazione volatile con l'azoto e coll' idrogeno, cioè un'amide di potassio; secondo lui questa polvere, sebbene contenesse quasi la metà in peso di sale potassico, non avrebbe dato che prodotti volatili. Le previsioni del Gäus sulle trasformazioni del suo esplosivo non ebbero conferma, e la polvere, composta in base alle sue teorie, non si dimostrò nè senza fumo, nè priva di deliquescenza. Nullameno il signor Heidemann, modificando il metodo del Gäus a seconda dei suggerimenti della propria esperienza, riuscì a produrre una polvere al nitrato d'ammoniaca, la quale possiede notevoli qualità balistiche, produce una quantità di fumo abbastanza piccola e dissipantesi assai rapidamente, e le proprietà igroscopiche della quale sono certamente molto inferiori a quelle degli altri preparati al nitrato d'ammoniaca. Questa polvere svolge un volume di gas e vapor d'acqua molto maggiore che non le polveri nera e bruna; la sua azione è più lenta di quella di queste ultime; la carica necessaria per produrre effetti

balistici eguali è più piccola; la pressione prodotta nella camera da polvere è minore, e lungo l'anima del pezzo maggiore, di quello che sia per la polvere bruna.

La polvere all'azotato d'ammonio contiene ordinariamente una maggior quantità d'acqua che non la polvere bruna; essa non ha tendenza grande ad assorbire il vapor d'acqua contenuto in un'atmosfera che trovisi in uno stato igrometrico normale, o anche sia leggermente umida; ma allorchè lo stato igrometrico è prossimo alla saturazione, essa assorbe l'acqua con avidità, e questo fenomeno, una volta iniziato, prosegue con rapidità, e la polvere diventa presto pastosa. Le cariche sono contenute in scatole metalliche ermeticamente chiuse, e così la sostanza non può impregnarsi del vapore acqueo dell'aria. Si è però osservato, che se le scatole sono conservate per molto tempo nei compartimenti destinati alle polveri situati nei piani inferiori delle navi, ove la vicinanza delle caldaie produce sovente una grande elevazione di temperatura, la separazione dell'acqua in una parte della carica è causa che questa perda di omogeneità, e quindi l'azione della polvere diventi poco uniforme; si possono produrre di tratto in tratto, per tal motivo, delle pressioni elevatissime. In conclusione, si può considerare questa polvere all'azotato d'ammoniaca come il primo passo verso la produzione di una polvere d'artiglieria senza fumo; ma essa non soddisfa assolutamente alle esigenze della marina da guerra.

La polvere senza fumo non incominciò a richiamare seriamente l'attenzione sopra di sè, che quattro anni sono, cioè quando si conobbero i notevoli risultati ottenuti in Francia con una polvere di questa specie applicata al fucile Lebel. Si susseguirono le notizie relative alle meravigliose velocità ottenute con piccole cariche di questa polvere, o di qualcuna delle sue modificazioni. Come per la melinite, della quale, quasi alla stessa epoca, celebravansi gli effetti di distruzione, il segreto della composizione di questa polvere era così ben custodito per opera delle autorità francesi, che i più sperimentati nella materia non

potevano fare che delle semplici congetture. Si sa ora che varî esplosivi senza fumo sono venuti a sostituire successivamente la polvere primitiva, della quale pareva allora non potersi contestare la perfezione, e che la sostanza esplosiva attualmente adoperata nel fucile Lebel rassomiglia molto a certi prodotti che hanno avuta la privativa in Inghilterra, e che sono in via d'esperimento presso altre nazioni.

II.

Per quanto concerne l'assenza del fumo, nessuna sostanza è superiore al fulmicotone puro e semplice. Però anche ove si potesse regolarne con certezza ed uniformità la combustione, ed anche se si impiegassero soltanto delle cariche piccolissime, come quelle dei fucili, le sue applicazioni come agente propulsivo sono circondate da tante difficoltà, che non deve recare meraviglia il costante insuccesso dei numerosi tentativi fatti su questa via da un quarto di secolo in qua.

Appena Schönbein e Böttger nel 1846 ebbero scoperto il cotone fulminante, si cercò di impiegare questa sostanza per costituire le cariche delle cartucce delle armi portatili; i risultati che se ne ottennero furono deplorabili. Più tardi Von Lenk cercò di renderne regolare la potenza esplosiva; ne fece delle cartucce, costituite da un nocciolo di legno sul quale era avvolto in più strati un filo di fulmicotone. Il sistoma di Von Lenk per rendere graduale l'azione della sostanza, consiste cioè nel trasformare in fulmicotone dei fili di cotone cardato finamente, di varie grossezze, e nel disporre questi fili in varie maniere per modificare lo stato fisico della massa che essi costituiscono, la sua densità, la quantità e la distribuzione dell'aria che essa racchiude in sè. Le cartucce per armi portatili erano formate con strati di fili fini e strettamente avvolti; i cartocci pei cannoni

componevansi di fili più grossi, filati più grossolanamente, avvolti sopra un nocciolo. Le cariche interne delle granate consistevano in trecce cilindriche cave, simili agli stoppini delle lampade; le cariche per le mine erano formate con funi di fulmicotone strettamente avvolte, con un nocciolo cavo. Gli ultimi due preparati bruciavano quasi istantaneamente all'aria libera, e producevano intensi effetti di distruzione quando trovavansi in uno spazio chiuso; invece le masse compatte e finamente intrecciate bruciavano lentamente all'aria, e la loro esplosione nelle camere da polvere dei pezzi accadeva in un modo così progressivo, che i risultati balistici ne erano eccellenti, senza che ne risultasse un'azione erosiva sull'arma. Però talvolta si ebbero delle esplosioni assai violente, dovute sia ad una differenza impreveduta nella densità della materia, sia ad una disposizione un po' variata degli spazî occupati dall'aria nell'interno della massa. Questi accidenti bastarono per dimostrare che il procedimento descritto è insufficiente per regolare la potenza d'esplosione del fulmicotone.

Ingannato dalla prospettiva che l'esplosivo di Von Lenk sembrava aprire, il governo austriaco nel 1862 iniziò l'applicazione del procedimento di quest'inventore alle armi di piccolo calibro; inoltre ordinò venisse adoperato il fulmicotone presso diverse batterie da campagna.

I tristi risultati che quest'idea produsse la fecero tosto abbandonare, e l'abbandono venne anche accelerato da una terribile esplosione di cotone fulminante accaduta nel 1862 a Simmering, vicino a Vienna.

Fu verso quell'epoca che il governo inglese rivolse la sua attenzione alla questione dell'impiego del fulmicotone, e che i miei studî si diressero su questa via. Il governo austriaco aveva reso noti i perfezionamenti introdotti da Von Lenk nei particolari di fabbricazione del fulmicotone, ed i risultati ottenuti nelle ricerche fatte allo scopo di studiare la sua azione nelle varie condizioni enumerate di sopra. Io giunsi ad un metodo di fabbricazione e d'impiego affatto diverso, metodo che introdussi a Woolwich ed a Waltham

Abbey, e che le fabbriche governative mettono in opera da diciotto anni. Io riduco il fulmicotone, purificato in parte, in una polpa, come se si trattásse di farne della carta; quindi purifico ancora la pasta così ottenuta; trasformo l'esplosivo, sottilmente suddiviso, in masse omogenee, che sottometto ad una forte pressione in macinatoi della forma e dimensioni che sembrano più convenienti. Ottengo così un prodotto più stabile, di composizione più uniforme, e che meglio si presta agli usi che da lui si richiedono; inoltre si può facilmente dirigerne e regolarne la rapidità di combustione.

Le esperienze fatte in Inghilterra con cartucce composte di fibre di fulmicotone intrecciate secondo il metodo di Von Lenk, non avevano dati buoni risultati. Si ottennero invece risultati assai promettenti a Woolwich, nel 1867-68, con cartocci costituiti da masse di fulmicotone compresse e disposte in varî modi per regolarne la velocità di combustione; questi cartocci vanno impiegati in cannoni da campagna di bronzo. Si ottennero spesso delle grandi velocità iniziali impiegando cariche relativamente piccole, senza che nè risultasse un deterioramento per il pezzo. Però parve evidente che le condizioni necessarie alla buona conservazione dell'arma fossero difficili ad ottenersi con sicurezza, e che il controllo non fosse possibile, anche coi cannoni dei calibri più piccoli. Siccome a quell'epoca le autorità militari non erano ancora convinte dei vantaggi che risulterebbero all'artiglieria dall'impiego di un esplosivo senza fumo, così io non fui incoraggiato a proseguire nelle mie ricerche su quella via, e la questione della polvere senza fumo, almeno per quanto concerne le armi da guerra, venne posta in oblio.

Appena il sistema Abel fu conosciuto, i signori Prentice di Stowmarket riuscirono ad applicarlo alla fabbricazione di cartucce senza fumo per le armi da caccia. La prima cartuccia di questo genere accolta favorevolmente dal pubblico consisteva in un rotolo di cartone-feltro composto di fulmicotone e di cotone ordinario preventivamente ridotti

in pasta e mescolati. S'impiegò quindi una massa cilindrica di fulmicotone, compressa ed impregnata leggermente di cautchouc per proteggerla contro l'umidità. Queste cartucce però non erano tali da assicurare una uniformità d'azione sufficiente per le armi da guerra. Nondimeno una serie di esperienze da me fatte col fulmicotone compresso diede risultati soddisfacenti; questi si ebbero sovratutto con una cartuccia di forma cilindrica, di cui era facile regolare la rapidità d'esplosione, impiegata nel fucile Martini-Henry.

Il colonnello Schultze dell'artiglieria prussiana ha inventato una polvere da caccia quasi senza fumo. È costituita da piccoli cubi ritagliati nel legno convertiti in una specie di nitro-celluloso, ed impregnati di una piccola quantità di un agente ossidante. Più tardi questa fabbricazione venne modificata; la polvere Schultze ebbe struttura granulosa, fu più uniforme nella sua composizione, e meno igroscopica. Essa divenne allora simile ad una polvere fabbricata in principio a Stowmarket, composta di cotone meno nitrato del fulmicotone (trinitro-celluloso), incorporato allo stato di polpa con una proporzione abbastanza considerevole di azotati di potassio e di bario, e ridotto in grani mediante agenti chimici. La combustione di queste due specie di polveri produceva un po' di fumo, però molto meno della polvere nera. Esse non dànno la stessa esattezza di tiro di quest'ultima, ma meritavano che se ne parlasse, perchè costituiscono i primi tentativi in una serie di ricerche sulle polveri senza fumo a base di fulmicotone o di cotone nitrato, continuate in Inghilterra per parte di Johnson e Borland e della Compagnia della polvere senza fumo (*Smokeless Powder Company*).

Erasi altra volta tentato di indurire i grani alla superficie, e di togliere loro la porosità, mediante canfora disciolta, etere acetico, ed acetone per il fulmicotone, e mediante miscugli di alcool ed etere per il cotone nitrato: quest'ultima soluzione venne impiegata per la polvere inglese di Stowmarket. Nella polvere Johnson e Borland impiegasi la canfora. Altre polveri senza fumo di fabbrica-

zione francese o tedesca sono trattate con etere acetico ed acetone, e queste sostanze servono non solo per indurire i grani o laminette dell'esplosivo, ma anche per convertirli in una sostanza omogenea e cornea.

L'origine e la natura della prima polvere senza fumo adottata dal governo francese per il fucile Lebel, rimasero avvolte nel mistero. Pare che questa polvere contenga dell'acido picrico, sostanza molto impiegata nell'arte tintoria, e che si ottiene facendo reagire l'acido nitrico a bassa temperatura sull'acido carbolico e sull'acido cresilico, che trovansi nel catrame di litantrace. Dapprincipio veniva prodotto facendo reagire l'acido nitrico sull'indaco, e più tardi trattando in un modo simile la gomma di Botany-Bay. In passato era conosciuto sotto il nome di acido carbazotico, ed è uno dei più antichi esplosivi di origine organica conosciuti. Quando si riscalda a sufficienza, o si accende, l'acido picrico brucia con fiamma gialla fumosa. Brucia, in grande quantità, con una certa violenza, ma senza esplodere. In certe condizioni, sovratutto quando è sottoposto all'azione di un corpo detonante di grande potenza, esplode con effetti di distruzione grandissimi, cosa che era già stata osservata da Sprengel nel 1873. Recenti esperienze fatte a Woolwich hanno dimostrato che lo stesso fenomeno succede, anche se l'acido picrico contiene fino al 15 °/₀ d'acqua.

L'idea di impiegare l'acido picrico come esplosivo, risale alle esperienze di Designolle, cioè a circa vent'anni sono: ma i preparati di questo chimico non diedero risultati soddisfacenti. È probabile che la polvere attualmente adottata in Francia sia preparata con un metodo affatto diverso.

Anche in Germania si cercò in segreto di fabbricare una polvere senza fumo per l'artiglieria e per le armi portatili. La fabbrica di Rottweil produsse una polvere da fucileria di cui le proprietà balistiche e l'uniformità di composizione erano molto soddisfacenti. Pare anche che in principio essa sia stata introdotta nell'esercito germanico; ma la mancanza di stabilità ha distrutto le speranze in essa riposte.

Abbiamo già parlato della trasformazione del cotone ful-

minante (trinitro-celluloso) e dei miscugli di esso con un cotone meno nitrato (celluloso nitrato) in una sostanza cornea, mediante l'azione di dissolventi adatti. Si ottiene dapprincipio una massa gelatinosa, la quale, prima dell'evaporazione del dissolvente, si può schiacciare, ridurre in fili, in bastoncini, in tubetti, arrotolare, e distendere in fogli. Quando è indurita, essa si può ritagliare in laminette, o in pezzi di dimensioni convenienti per formarne delle cartucce. Numerose privative furono prese per il trattamento del fulmicotone, del nitro-celluloso, o dei loro miscugli con altre sostanze, mediante i metodi ai quali abbiamo accennato; sembra però che la priorità spetti ai tedeschi. Un anno e mezzo fa si fecero esperienze a Woolwich con una polvere preparata col procedimento sopra indicato; la Compagnia delle polveri belga ha fabbricato delle *polveri di carta* e varî altri prodotti, appartenenti tutti al tipo di cui parliamo.

Il signor Alfredo Nobel, al quale è dovuta l'invenzione della dinamite e d'altri prodotti esplosivi a base di nitroglicerina, cercò per il primo di impiegare quest'ultimo agente, in unione coi prodotti nitrati del celluloso, nella fabbricazione di una polvere senza fumo. Questo nuovo esplosivo rassomiglia ad uno dei più importanti prodotti scoperti dal Nobel, da lui denominato, in causa del suo aspetto speciale, gelatina esplosiva. Quando si fa digerire nella nitro-glicerina il celluloso nitrato, esso perde il suo aspetto fibroso, ed acquista mescolandosi colla nitro-glicerina stessa, un aspetto gelatinoso; i due corpi dànno origine ad un prodotto che ha quasi i caratteri di una combinazione chimica. Lasciando macerare il cotone nitrato in 7 o 10 $^{0}_{0}$ di nitro-glicerina, e mantenendo il miscuglio a temperatura costante, questo si trasforma in una massa plastica, nella quale è difficile riconoscere i due componenti. Questa preparazione, ed alcune delle sue modificazioni, hanno acquistata molta importanza come esplosivi più potenti della dinamite, possiedono inoltre su questa il vantaggio di poter rimanere immerse nell'acqua per un tempo assai lungo

senza che la nitro-glicerina si separi in quantità apprezzabili.

Appena si cercò di introdurre la gelatina esplosiva negli usi militari in Austria, fu sentito il bisogno di diminuirne i pericoli di esplosione accidentale, cagionata, per esempio, dalla caduta di proietti o scheggie di granata sui carri che trasportano l'esplosivo. Il colonnello Hess pervenne a renderla di maneggio più sicuro, incorporandola con una certa quantità di canfora. Questa sostanza aveva già avuto una parte importante nelle applicazioni industriali del nitrocelluloso, come sarebbero l'avorio e il corno artificiali, ed i prodotti conosciuti sotto il nome di xilonite. Associando alla nitro-glicerina una quantità di cotone nitrato molto maggiore di quella che entra nella fabbricazione della gelatina esplosiva, ed aggiungendo canfora per diminuire la violenza e la rapidità dell'esplosione dei due primi corpi, il signor Nobel ha ottenuto un prodotto di aspetto quasi corneo, del quale, mentre è ancora plastico, si possono fare cilindri o laminette, e di cui le proprietà balistiche e l'omogeneità, lo rendono simile ai preparati del fulmicotone, dei quali ritiene l'aspetto; inoltre questo esplosivo è assolutamente senza fumo. Contenendo esso una sostanza volatile, la canfora, la proporzione della quale può diminuire colla volatilizzazione, è probabile che le sue proprietà balistiche si vadano modificando col tempo. Comunque sia, sembra che l'esperimento fattone in Italia nelle armi portatili abbia dato risultati favorevoli (1), ed il Krupp lo sta attualmente sperimentando nei cannoni dei varî calibri.

Il Comitato inglese degli esplosivi, cercando di ovviare ai difetti della polvere Nobel, fu condotto a sperimentare altre preparazioni a base di nitro-glicerina, che sotto forma di fili, bastoncini, fascetti, hanno dato nei fucili di piccolo calibro eccellenti risultati balistici. Il migliore fra questi prodotti esperimentati è inoltre senza fumo ed assai stabile,

---

(1) Ottimi risultati si ottennero pure recentemente nelle artiglierie.

La Redazione.

per quanto le esperienze hanno permesso di accertare. Trattasi ora di vincere alcune difficoltà relative al suo impiego nelle armi di calibro assai piccolo, perchè questo esplosivo, a carica eguale, sviluppa una pressione assai più grande di quella prodotta dalla polvere nera; inoltre, con carica minore, imprime al proietto velocità maggiore, e quindi produce un maggior riscaldamento della canna.

Ricordando ciò che abbiamo detto intorno alle cause dell'azione erosiva delle polveri nelle armi, si comprenderà facilmente che gli esplosivi di maggior potenza produrranno un deterioramento maggiore. Bisogna cercare di eliminare dai prodotti dell'esplosione tutti i corpi solidi, i quali possono produrre feccie ed impedire l'aderenza perfetta fra le superficie riscaldate del proietto e dell'anima del pezzo. Aggiungasi inoltre che la polvere senza fumo deve potersi applicare ad un'arma e ad un proietto costrutti per l'impiego della polvere nera. È quindi facile scorgere che l'invenzione di una polvere che non produca fumo, abbastanza stabile, e suscettibile di un impiego facile e sicuro in tutte le circostanze, di preparazione non difficile, e di prezzo moderato, non costituisce che un lato della difficile questione che le autorità militari di tutte le nazioni cercano di risolvere, questione che pare tuttavia assai prossima alla sua soluzione.

Le esperienze fatte in Inghilterra sulla polvere senza fumo adottata per l'esercito, impiegandola nei cannoni da 50 *mm* a 150 *mm*, dimostrano che la sua applicazione ai pezzi costrutti per l'impiego della polvere nera, presenta difficoltà molto minori, di quella che presenta la sua applicazione alle armi portatili. Cariche molto più piccole producono gli stessi effetti balistici, ed in virtù dell'azione progressiva e continua dei nuovi esplosivi, le pressioni sono relativamente meno grandi nella camera da polvere, e maggiori lungo l'anima del pezzo. Quindi per ottenere il massimo effetto utile nell'impiego di queste polveri, ed aumentare la gittata nei pezzi di calibro e peso dati, bisognerà modificare leggermente i progetti di costruzione di questi

ultimi: ridurre le dimensioni della camera da polvere, e nello stesso tempo aumentare la resistenza, e forse la lunghezza, del cannone.

Anche ammettendo che la polvere senza fumo possa impiegarsi con successo nei servizî d'artiglieria, dalle mitragliere ai cannoni di grande calibro, ed ammettendo che le sue proprietà balistiche possano essere completamente utilizzate nei pezzi di modello preesistente, resterà pur sempre da stabilire in che modo questo esplosivo, di una costituzione molto più instabile della polvere nera, potrà resistere senza alterarsi alle vicissitudini dei climi, alle condizioni speciali di conservazione nei magazzini stabiliti a terra o sulle navi, in tutte le parti del mondo: condizione essenziale quest'ultima per la sua adozione negli eserciti e nelle marine da guerra, e specialmente nella marina britannica. Occorrerà inoltre accertarsi, se in condizioni così svariate, la sua composizione non verrà a modificarsi col tempo, se la sua stabilità è tale da non lasciar temere un'eventuale esplosione, e permettere la sua sostituzione alla polvere nera in tutte le circostanze nelle quali il suo impiego presenta dei vantaggi.

È facile che la sua conservazione sulle navi, nei forti, o nei depositi, richieda l'adozione di alcune misure di precauzione che potrebbero limitarne l'impiego. Però anche la necessità di prendere disposizioni speciali per la sicurezza del personale, non potrà annullare i vantaggi che risultano dal possesso di una polvere priva di fumo, specialmente in una guerra marittima.

Non si può dubitare dell'importanza di questi vantaggi, ove si presti fede ai giudizî delle più spiccate personalità militari.

Ciò che si conosce degli effetti osservati nelle polveri senza fumo successivamente adottate in Francia, ha fatto nascere l'idea che l'impiego di queste polveri trarrà con sè una rivoluzione nell'arte della guerra. Alcuni autori, cercando di prevedere l'avvenire, hanno affermato che col tempo la polvere oltrecchè senza fumo e senza fiamma, sarà anche *senza rumore;*

taluni hanno fatto descrizioni anticipate delle battaglie avvenire, confrontandole con quelle del passato. Essi paragonano il frastuono terrorizzante prodotto dalla scarica di alcune centinaia degli antichi cannoni e dal crepitio della fucileria nelle grandi battaglie dei tempi passati, al debole rumore prodotto dalle armi nelle battaglie avvenire, rumore tanto debole che le truppe non potranno più accorgersi se frazioni di esse a loro vicine avranno impegnato il combattimento, le sentinelle e gli avamposti non potranno avvertire il corpo principale dell'appressarsi del nemico scaricando le armi, e forse anche una battaglia verrà combattuta a qualche miglio di distanza da una colonna in marcia, senza che questa dapprincipio se ne accorga.

È impossibile spiegarsi, come, in questo secolo di luce, i principî elementari della fisica abbiano potuto essere dimenticati al punto, da lasciar concepire queste favole. Noi abbiamo letto, lo scorso anno, in certe pubblicazioni tecniche tedesche articoli intorno all'influenza della polvere senza fumo sulla strategia, nei quali incontravansi dei passi simili a questo: « L'arte della guerra non acquisterà nulla « in semplicità. Al contrario, ci pare che la mancanza di « due mezzi d'informazione così importanti come il *rumore* « ed il fumo richiederà nel comandante in capo un raddop- « piamento di prudenza, ed un'abilità maggiore che per il « passato.

« L'esito della battaglia rimarrà per molto tempo un « mistero, grazie al *silenzio relativo* che accompagnerà la « battaglia stessa ».

In un divertente articolo pubblicato sulla *Deutsche Heeres-Zeitung* dell'aprile scorso, è dipinta la costernazione di un battaglione, al quale un fuggiasco degli avamposti annuncia che questi furono distrutti dal fuoco nemico, senza che colla vista o coll'udito si fosse potuto scorgere da che parte venissero i colpi.

Dopo le manovre alle quali assistettero gli Imperatori d'Austria e di Germania, l'impiego della polvere senza fumo diventò il fatto saliente del giorno e l'assurdità di queste

asserzioni fu chiaramente dimostrata; l'esistenza di una polvere senza rumore è altrettanto impossibile, quanto quella di un esplosivo che non produca rinculo. La violenza della detonazione è direttamente proporzionale al volume ed alla tensione dei prodotti gasosi proiettati nell'atmosfera.

Forse la circostanza che nelle manovre imperiali di Germania, come in tutte le manovre, le armi erano solamente caricate a polvere avrà dato origine alla leggenda del rumore relativamente piccolo prodotto dalla polvere senza fumo; poichè la scarica delle cartucce a salve è sempre meno rumorosa, in causa delle cariche piccole che vi si impiegano. Pare che durante queste manovre il rumore della fucileria venisse udito appena ad una distanza di 100 *m*. In un recente opuscolo sulla polvere adottata definitivamente in Germania, è detto che il rumore che essa produce è a un dipresso simile a quello prodotto dalla polvere nera; è più vibrato, più squillante, ma meno prolungato. Questo concorda colle osservazioni da noi fatte sui rumori prodotti dalle varie polveri senza fumo, e dal fulmicotone. Il suono era più squillante di quello prodotto dalla polvere nera quando si avvicinava l'orecchio al cannone; ma pareva più debole quando si allontanava.

L'attuale polvere dell'esercito tedesco non è assolutamente senza fumo; essa produce una leggera nuvola azzurrognola, quasi trasparente, che si dissipa presto. Degli spari isolati di fucile erano invisibili ad una distanza di 300 *m*; a distanze minori il fumo rassomigliava a quello prodotto da un fumatore con una boccata. Il fuoco a salve più accelerato, eseguito durante le operazioni che ebbero luogo a Spandau, non potè produrre tanto fumo da nascondere i combattenti.

Se le polveri senza fumo continuano a dimostrarsi dotate di qualità superiori a quelle della polvere nera nel loro impiego nelle armi portatili e nell'artiglieria da campo, non si può dubitare che esse non diventino di uso comune presso gli eserciti di tutte le nazioni. L'assenza del fumo toglierà ai combattenti un importante mezzo di protezione, impedirà

loro di eseguire con una relativa sicurezza dei rapidi movimenti e dei cambi di posizione. Ma per altra parte essa permetterà loro di accertarsi dell'esattezza del loro tiro, di far un attacco al coperto senza arrischiare di essere subito scorti. Si può quindi affermare che le attuali condizioni della strategia saranno più o meno profondamente modificate.

Per quanto concerne la flotta, sovrattutto, e per ora quasi esclusivamente, è per le mitragliere e per i cannoni a tiro rapido che si fa sentire la necessità di una polvere senza fumo. I vantaggi di un esplosivo di questo genere in una guerra marittima non saranno mai abbastanza apprezzati, e si possono prevedere concretate, fra un breve spazio di tempo, le speranze che la polvere senza fumo ha fatte concepire.

STUDIO SULLE RIDOTTE CAMPALI

« I principî della fortificazione campale han bisogno di
« essere migliorati: questo ramo importante dell'arte della
« guerra non ha fatto alcun progresso dopo l'evo antico;
« esso è oggidì anche al di sotto di quello che era due mila
« anni fa. Bisogna incoraggiare gli ingegneri a perfezio-
« narlo, a portare questo ramo dell'arte loro a livello degli
« altri. »

Così lasciò scritto Napoleone nelle sue memorie — e ben a ragione — se per poco si pone a raffronto il saggio e utile impiego della fortificazione campale fatto dai Romani con l'abuso che se ne fece nei secoli a noi più vicini.

Presso quel popolo guerriero era un complemento necessario dell'arte della guerra; nei secoli XVII e XVIII si impose alla tattica, e questa impastoiò in guisa che occorse il genio di Federico per liberarnela.

Nè si può affermare che i mezzi che l'arte dell'afforzare celeremente posti campali mise in quei secoli a disposizione del tattico e dello stratega fossero superiori a quelli dei Romani ai tempi di Cesare; l'assedio di Alesia lo prova in modo indubitabile.

Ma dall'epoca napoleonica ai dì nostri la fortificazione campale ha soddisfatto almeno in parte ai voti del gran capitano? Sarebbe ingiustizia il negarlo. La guerra di Secessione e la guerra Russo-turca del 1877-78 lo provano in modo evidente. Un elemento nuovo sorse: la trincea di battaglia,

la cui importanza è andata e va sempre crescendo a misura che le armi da fuoco, specialmente quelle portatili, van perfezionandosi.

E con le trincee di battaglia di pari passo acquistarono pregio tutti quei trinceramenti celeri che presero il nome di *speditivi*, *rapidi* od *improvvisati*.

Ciò han compreso gli eserciti tutti, onde si è visto crescere il numero degli strumenti da zappatore e da guastatore al loro seguito, si è visto adottare dalla grandissima maggioranza uno strumento leggero, portato dal soldato, acciocchè questo potesse, in ogni momento, modificare il terreno a suo vantaggio per *muoversi*, per *vedere*, e per *ripararsi*.

Si è detto che con le trincee si perfezionarono anche i trinceramenti improvvisati; e invero la sola e semplice per quanto utile trincea non basta quando si vogliono difendere posizioni molto importanti, ove la lotta vuolsi sostenere fino agli estremi, nonostante vi sia sensibile squilibrio di numero fra difensori e attaccanti.

Su di un campo di battaglia non tutti i punti hanno uguale importanza. Quelli che ne costituiscono i *capisaldi* o *punti d'appoggio* richiedono difesa più energica di altri di minor valore. Or questi posti importanti soventi sono occupati da villaggi o da boschi che voglionsi apprestare a difesa, ma se tali località non si trovano là ove è schierato l'esercito, o non si adattano per la loro costruzione a buona difesa, o scarso ne è il numero, o deficiente l'estensione, o per qualsiasi altra ragione mancano appigli naturali al difensore, allora occorre creare siffatti punti di resistenza o completare quelli che esistono di già.

Il mezzo migliore per conseguire tale intento è quello di costrurre alcune ridotte, alle quali sarà accresciuto il valor difensivo con trincee di battaglia, con difese accessorie, ecc.

La storia militare dei secoli passati, e più ancora quella dell'ultima guerra Turco-russa, insegnano quali rilevanti vantaggi, in determinate circostanze, possano trarre gli eser-

citi obbligati per forza degli eventi a stare sulla difesa, da simili opere. Nei combattimenti attorno a Plevna se soventi i Russi riuscirono alla conquista delle trincee di battaglia, trovarono per lo contrario un ostacolo insormontabile nelle ridotte, contro le quali lo slancio eroico di quelle truppe si infranse quasi sempre.

Sia che si impieghino sulle linee principali di difesa disgiunte una dall'altra come vuole il Brialmont, sia che si raggruppino a due o tre, e si aumentino gli intervalli (1), egli è certo che e tattici e ingegneri militari considerano tali opere come quelle che meglio corrispondono allo scopo che vuolsi conseguire; ossia di resistere in determinati punti e per lungo tempo contro forze nemiche preponderanti, obbligando l'attaccante a perdere tempo e a logorare numerose truppe per la conquista di un posto tenuto da forze relativamente deboli.

Non sarà quindi, credo, privo d'utilità lo esaminare alquanto estesamente siffatte opere, partendo dall'ipotesi che la loro costruzione possa dirsi completa o quasi dopo una giornata di lavoro. Il Brialmont più d'ogni altro ha trattato ampiamente siffatto argomento (2): sarebbe presunzione quindi venire qui a svolgere la stessa tesi. Ma mi son fatto animo a rendere di pubblica ragione questo mio studio, perchè, su talune questioni, mi era già sorto il dubbio — e l'esame alquanto approfondito me lo ha cambiato in certezza — che potevasi affrontare la discussione, la quale parmi tanto più utile in quanto che in tutti, se

---

(1) Non v'ha accordo circa tale questione fra i militari. Non è qui il luogo di esporre le ragioni pro e contro i due sistemi. A me pare però che quello che vuole le opere a gruppi poste qua e là ove il terreno le richiede sia preferibile all'altro, perchè ogni gruppo, oltre a varie altre ragioni, presenta un complesso tale di forza, che il nemico non può a meno di attaccarlo, essendo per esso molto pericoloso lasciarlo in balìa del difensore.

(2) Vedasi la *Fortification du champ de bataille*, e il *Manuel de fortification de campagne.*

la cui importanza è andata e va sempre crescendo a misura che le armi da fuoco, specialmente quelle portatili, van perfezionandosi.

E con le trincee di battaglia di pari passo acquistarono pregio tutti quei trinceramenti celeri che presero il nome di *speditivi*, *rapidi* od *improvvisati*.

Ciò han compreso gli eserciti tutti, onde si è visto crescere il numero degli strumenti da zappatore e da guastatore al loro seguito, si è visto adottare dalla grandissima maggioranza uno strumento leggero, portato dal soldato, acciocchè questo potesse, in ogni momento, modificare il terreno a suo vantaggio per *muoversi*, per *vedere*, e per *ripararsi*.

Si è detto che con le trincee si perfezionarono anche i trinceramenti improvvisati; e invero la sola e semplice per quanto utile trincea non basta quando si vogliono difendere posizioni molto importanti, ove la lotta vuolsi sostenere fino agli estremi, nonostante vi sia sensibile squilibrio di numero fra difensori e attaccanti.

Su di un campo di battaglia non tutti i punti hanno uguale importanza. Quelli che ne costituiscono i *capisaldi* o *punti d'appoggio* richiedono difesa più energica di altri di minor valore. Or questi posti importanti soventi sono occupati da villaggi o da boschi che voglionsi apprestare a difesa, ma se tali località non si trovano là ove è schierato l'esercito, o non si adattano per la loro costruzione a buona difesa, o scarso ne è il numero, o deficiente l'estensione, o per qualsiasi altra ragione mancano appigli naturali al difensore, allora occorre creare siffatti punti di resistenza o completare quelli che esistono di già.

Il mezzo migliore per conseguire tale intento è quello di costrurre alcune ridotte, alle quali sarà accresciuto il valor difensivo con trincee di battaglia, con difese accessorie, ecc.

La storia militare dei secoli passati, e più ancora quella dell'ultima guerra Turco-russa, insegnano quali rilevanti vantaggi, in determinate circostanze, possano trarre gli eser-

citi obbligati per forza degli eventi a stare sulla difesa, da simili opere. Nei combattimenti attorno a Plevna se soventi i Russi riuscirono alla conquista delle trincee di battaglia, trovarono per lo contrario un ostacolo insormontabile nelle ridotte, contro le quali lo slancio eroico di quelle truppe si infranse quasi sempre.

Sia che si impieghino sulle linee principali di difesa disgiunte una dall'altra come vuole il Brialmont, sia che si raggruppino a due o tre, e si aumentino gli intervalli (1), egli è certo che e tattici e ingegneri militari considerano tali opere come quelle che meglio corrispondono allo scopo che vuolsi conseguire; ossia di resistere in determinati punti e per lungo tempo contro forze nemiche preponderanti, obbligando l'attaccante a perdere tempo e a logorare numerose truppe per la conquista di un posto tenuto da forze relativamente deboli.

Non sarà quindi, credo, privo d'utilità lo esaminare alquanto estesamente siffatte opere, partendo dall'ipotesi che la loro costruzione possa dirsi completa o quasi dopo una giornata di lavoro. Il Brialmont più d'ogni altro ha trattato ampiamente siffatto argomento (2): sarebbe presunzione quindi venire qui a svolgere la stessa tesi. Ma mi son fatto animo a rendere di pubblica ragione questo mio studio, perchè, su talune questioni, mi era già sorto il dubbio — e l'esame alquanto approfondito me lo ha cambiato in certezza — che potevasi affrontare la discussione, la quale parmi tanto più utile in quanto che in tutti, se

---

1) Non v'ha accordo circa tale questione fra i militari. Non è qui il luogo di esporre le ragioni pro e contro i due sistemi. A me pare però che quello che vuole le opere a gruppi poste qua e là ove il terreno le richiede sia preferibile all'altro, perchè ogni gruppo, oltre a varie altre ragioni, presenta un complesso tale di forza, che il nemico non può a meno di attaccarlo, essendo per esso molto pericoloso lasciarlo in balìa del difensore.

(2) Vedasi la *Fortification du champ de bataille*, e il *Manuel de fortification de campagne.*

la cui importanza è andata e va sempre crescendo a misura che le armi da fuoco, specialmente quelle portatili, van perfezionandosi.

E con le trincee di battaglia di pari passo acquistarono pregio tutti quei trinceramenti celeri che presero il nome di *speditivi*, *rapidi* od *improvvisati*.

Ciò han compreso gli eserciti tutti, onde si è visto crescere il numero degli strumenti da zappatore e da guastatore al loro seguito, si è visto adottare dalla grandissima maggioranza uno strumento leggero, portato dal soldato, acciocchè questo potesse, in ogni momento, modificare il terreno a suo vantaggio per *muoversi*, per *vedere*, e per *ripararsi*.

Si è detto che con le trincee si perfezionarono anche i trinceramenti improvvisati; e invero la sola e semplice per quanto utile trincea non basta quando si vogliono difendere posizioni molto importanti, ove la lotta vuolsi sostenere fino agli estremi, nonostante vi sia sensibile squilibrio di numero fra difensori e attaccanti.

Su di un campo di battaglia non tutti i punti hanno uguale importanza. Quelli che ne costituiscono i *capisaldi* o *punti d'appoggio* richiedono difesa più energica di altri di minor valore. Or questi posti importanti soventi sono occupati da villaggi o da boschi che voglionsi apprestare a difesa, ma se tali località non si trovano là ove è schierato l'esercito, o non si adattano per la loro costruzione a buona difesa, o scarso ne è il numero, o deficiente l'estensione, o per qualsiasi altra ragione mancano appigli naturali al difensore, allora occorre creare siffatti punti di resistenza o completare quelli che esistono di già.

Il mezzo migliore per conseguire tale intento è quello di costrurre alcune ridotte, alle quali sarà accresciuto il valor difensivo con trincee di battaglia, con difese accessorie, ecc.

La storia militare dei secoli passati, e più ancora quella dell'ultima guerra Turco-russa, insegnano quali rilevanti vantaggi, in determinate circostanze, possano trarre gli eser-

citi obbligati per forza degli eventi a stare sulla difesa, da simili opere. Nei combattimenti attorno a Plevna se soventi i Russi riuscirono alla conquista delle trincee di battaglia, trovarono per lo contrario un ostacolo insormontabile nelle ridotte, contro le quali lo slancio eroico di quelle truppe si infranse quasi sempre.

Sia che si impieghino sulle linee principali di difesa disgiunte una dall'altra come vuole il Brialmont, sia che si raggruppino a due o tre, e si aumentino gli intervalli (1), egli è certo che e tattici e ingegneri militari considerano tali opere come quelle che meglio corrispondono allo scopo che vuolsi conseguire; ossia di resistere in determinati punti e per lungo tempo contro forze nemiche preponderanti, obbligando l'attaccante a perdere tempo e a logorare numerose truppe per la conquista di un posto tenuto da forze relativamente deboli.

Non sarà quindi, credo, privo d'utilità lo esaminare alquanto estesamente siffatte opere, partendo dall'ipotesi che la loro costruzione possa dirsi completa o quasi dopo una giornata di lavoro. Il Brialmont più d'ogni altro ha trattato ampiamente siffatto argomento (2): sarebbe presunzione quindi venire qui a svolgere la stessa tesi. Ma mi son fatto animo a rendere di pubblica ragione questo mio studio, perchè, su talune questioni, mi era già sorto il dubbio -- e l'esame alquanto approfondito me lo ha cambiato in certezza -- che potevasi affrontare la discussione, la quale parmi tanto più utile in quanto che in tutti, se

---

(1) Non v'ha accordo circa tale questione fra i militari. Non è qui il luogo di esporre le ragioni pro e contro i due sistemi. A me pare però che quello che vuole le opere a gruppi poste qua e là ove il terreno le richiede sia preferibile all'altro, perchè ogni gruppo, oltre a varie altre ragioni, presenta un complesso tale di forza, che il nemico non può a meno di attaccarlo, essendo per esso molto pericoloso lasciarlo in balìa del difensore.

(2) Vedasi la *Fortification du champ de bataille*, e il *Manuel de fortification de campagne*.

la cui importanza è andata e va sempre crescendo a misura che le armi da fuoco, specialmente quelle portatili, van perfezionandosi.

E con le trincee di battaglia di pari passo acquistarono pregio tutti quei trinceramenti celeri che presero il nome di *speditivi*, *rapidi* od *improvvisati*.

Ciò han compreso gli eserciti tutti, onde si è visto crescere il numero degli strumenti da zappatore e da guastatore al loro seguito, si è visto adottare dalla grandissima maggioranza uno strumento leggero, portato dal soldato, acciocchè questo potesse, in ogni momento, modificare il terreno a suo vantaggio per *muoversi*, per *vedere*, e per *ripararsi*.

Si è detto che con le trincee si perfezionarono anche i trinceramenti improvvisati; e invero la sola e semplice per quanto utile trincea non basta quando si vogliono difendere posizioni molto importanti, ove la lotta vuolsi sostenere fino agli estremi, nonostante vi sia sensibile squilibrio di numero fra difensori e attaccanti.

Su di un campo di battaglia non tutti i punti hanno uguale importanza. Quelli che ne costituiscono i *capisaldi* o *punti d'appoggio* richiedono difesa più energica di altri di minor valore. Or questi posti importanti soventi sono occupati da villaggi o da boschi che voglionsi apprestare a difesa, ma se tali località non si trovano là ove è schierato l'esercito, o non si adattano per la loro costruzione a buona difesa, o scarso ne è il numero, o deficiente l'estensione, o per qualsiasi altra ragione mancano appigli naturali al difensore, allora occorre creare siffatti punti di resistenza o completare quelli che esistono di già.

Il mezzo migliore per conseguire tale intento è quello di costrurre alcune ridotte, alle quali sarà accresciuto il valor difensivo con trincee di battaglia, con difese accessorie, ecc.

La storia militare dei secoli passati, e più ancora quella dell'ultima guerra Turco-russa, insegnano quali rilevanti vantaggi, in determinate circostanze, possano trarre gli eser-

citi obbligati per forza degli eventi a stare sulla difesa, da simili opere. Nei combattimenti attorno a Plevna se soventi i Russi riuscirono alla conquista delle trincee di battaglia, trovarono per lo contrario un ostacolo insormontabile nelle ridotte, contro le quali lo slancio eroico di quelle truppe si infranse quasi sempre.

Sia che si impieghino sulle linee principali di difesa disgiunte una dall'altra come vuole il Brialmont, sia che si raggruppino a due o tre, e si aumentino gli intervalli (1), egli è certo che e tattici e ingegneri militari considerano tali opere come quelle che meglio corrispondono allo scopo che vuolsi conseguire; ossia di resistere in determinati punti e per lungo tempo contro forze nemiche preponderanti, obbligando l'attaccante a perdere tempo e a logorare numerose truppe per la conquista di un posto tenuto da forze relativamente deboli.

Non sarà quindi, credo, privo d'utilità lo esaminare alquanto estesamente siffatte opere, partendo dall'ipotesi che la loro costruzione possa dirsi completa o quasi dopo una giornata di lavoro. Il Brialmont più d'ogni altro ha trattato ampiamente siffatto argomento (2): sarebbe presunzione quindi venire qui a svolgere la stessa tesi. Ma mi son fatto animo a rendere di pubblica ragione questo mio studio, perchè, su talune questioni, mi era già sorto il dubbio — e l'esame alquanto approfondito me lo ha cambiato in certezza — che potevasi affrontare la discussione, la quale parmi tanto più utile in quanto che in tutti, se

(1) Non v'ha accordo circa tale questione fra i militari. Non è qui il luogo di esporre le ragioni pro e contro i due sistemi. A me pare però che quello che vuole le opere a gruppi poste qua e là ove il terreno le richiede sia preferibile all'altro, perchè ogni gruppo, oltre a varie altre ragioni, presenta un complesso tale di forza, che il nemico non può a meno di attaccarlo, essendo per esso molto pericoloso lasciarlo in balìa del difensore.

(2) Vedasi la *Fortification du champ de bataille*, e il *Manuel de fortification de campagne.*

ben m'appongo, i nostri trattati di fortificazione passeggiera, e in manuali, e prontuari, si sono accettati senz'altro, i tipi di ridotte proposti dal Brialmont. Per procedere con ordine si esamineranno innanzi tutto alcune qualità generali di siffatte opere; quindi il profilo ed il tracciato loro, ed in ultimo il modo più conveniente per procedere all'effettiva loro costruzione.

I.

Tre sono le quistioni che da prima conviene sottoporre ad esame, e quindi risolvere; cioè:

a) se le opere campali debbono essere aperte o pur no alla gola;

b) se conviene porre in esse artiglierie;

c) se è utile il ridotto.

a)

Molti autori propendono per l'impiego se non esclusivo certo molto ampio di opere aperte.

Le opere aperte, essi affermano, offrono vantaggi che le chiuse non dànno, ossia:

1° *Non impacciano il difensore quando dalla difensiva vuol passare alla offensiva.*

Ma cotesto è vantaggio apparente non già reale, inquantochè è massima, direi assiomatica, che la difesa vuole essere attiva, vale a dire che deve disporre di truppe mobili pronte a slanciarsi contro le colonne d'attacco, quando queste, marciando verso le opere, sono dal fuoco micidialissimo dei difensori scosse e arrestate o si mostrano titubanti nell'avanzare. Or è cosa manifesta che a conseguire tale intento non possono, nè debbono contribuirvi direttamente le truppe destinate a difesa dell'opera.

Non possono, perchè esse dovrebbero cessare il fuoco, con quanto danno è palese. I difensori di un'opera a confronto delle truppe mobili della difesa rappresentano una frazione piccola del totale della forza destinata a difendere una posizione: ora se non bastano i più a contrattaccare gli assalitori, basteranno i meno? i quali d'altra parte coadiuvano, giova ripeterlo, col fuoco loro efficacissimo, distruttore, i contrattacchi.

Non debbono perchè se l'attaccante respinge il contrassalto e incalza il difensore che gli volge il tergo, probabilmente entrerà nell'opera ad esso frammisto, onde l'opera cadrà senza aver bene adempiuto all'ufficio suo.

Se l'attaccante vien respinto i difensori dell'opera si limiteranno ad inseguirlo col fuoco, rimanendo in essa con utile grandissimo della difesa. L'inseguimento col fuoco è oggidì, con fucili così precisi e rapidi e con gittate così estese, di grande efficacia. Altre truppe poi completeranno la vittoria, ma quelle che furono destinate per la difesa dell'opera dovranno subito attendere a porre riparo ai guasti, a eliminare gli inconvenienti che si fossero palesati durante l'attacco; e ciò in previsione di un nuovo e più gagliardo assalto del nemico.

2° *L'artiglieria ha maggior libertà di mosse e può all'occorrenza sfuggire più facilmente alla conquista dell'assalitore vittorioso.*

Ciò suppone che l'artiglieria si ponga entro le opere, ma or ora si mostrerà la convenienza di averla invece fuori, e perciò questo secondo vantaggio cade di conseguenza.

Altri due ne restano a favore delle opere aperte, e questi sono reali, vale a dire:

3° *che perduta l'opera il nemico non ne può trarre quel vantaggio che gli darebbe un'opera chiusa;*

4° *che i lavori sono meno lunghi e meno complicati di quelli di un'opera chiusa.*

Ma esse offrono un grave inconveniente che supera di gran lunga i vantaggi or ora esposti, oggidì specialmente

in cui la tendenza agli attacchi avvolgenti è sì marcata. Basta che pochi cacciatori nemici, osserva il Brialmont, riescano a colpire di rovescio i difensori mentre questi sono intenti a respingere l'attacco principale, per essere quasi certi che ben difficilmente essi rimarranno al loro posto.

Nulla di più funesto v'ha in guerra dell'imprevisto.

« Gli uomini perdono la calma ogni qualvolta accadono
« cose che non si aspettavano. È regola generale alla guerra;
« essa decide di tutte le battaglie . . . un nulla cangia tutto
« alla guerra; e i deboli mortali non sono menati che dal-
« l'opinione » (1).

Le opere aperte alla gola non permettono di colpire l'attaccante quando si caccia fra due di esse o le oltrepassa.

È principio giusto quello che non vuole che il nemico approfitti di un'opera a danno di chi l'ha difesa, però anzitutto occorre pensare a rendere difficile la conquista dell'opera, e a questo bisogna sacrificare, se occorre, altre condizioni di minore importanza.

E ciò apparisce tanto più chiaro quando si pon mente che sul campo di battaglia non si può far spreco di opere; il tempo, i mezzi di cui si dispone nol consentono, e quan-

---

(1) *Mes rêveries,* Maresciallo di Sassonia.

A conferma di quanto sopra si asserisce vale questo episodio avvenuto l'11 settembre mentre i Russi attaccavano le due opere aperte che sorgevano a Sud di Plevna.

Cito testualmente il libro che ha per titolo: *Défense de Plevna* e che Osman Pacha ha dichiarato veritiero.

« ......un groupe de dix à quinze soldats russes passant entre les ou-
« vrages N. 19 et 20 parvint même à s'introduire dans l'ouvrage N. 19.
« L'épaisseur du brouillard empêchait les soldats turcs d'apprécier la force
« de l'ennemi... et ils commencèrent à évacuer l'ouvrage...

« Une fois entrés dans l'ouvrage, les soldats russes se trouvèrent en
« face de quelques turcs qui y étaient restés. La surprise et l'étonne-
« ment furent si grands de part et d'autre, que Russes et Turcs restèrent
« immobiles pendant quelques minutes ». (Pag. 88).

d'anche lo consentissero non converrebbe avvalersene perchè la difesa non ne avvantaggerebbe. Essa richiede *poche opere ma solide*, come osserva il Dragomirov.

Il Clausewitz dice: « sui posti dove deve aver luogo la « vera difesa si avrà fatto ricorso alla fortificazione di cam- « pagna, ma soltanto a delle opere staccate, *chiuse* e di « un forte profilo. »

L'opera chiusa, osserva il Popp (1), rende la posizione del campo di battaglia un po' più elastica. Un piccolo distaccamento può presentare una difesa locale anche contro un colpo di mano per un certo tempo, permettendo così l'accorrere delle riserve a momento opportuno, senza essere in continuo pensiero per la sicurezza dell'opera stessa, come avverrebbe se fosse aperta.

La celebre ridotta russa alla battaglia della Moscova respinse tutti gli attacchi della fanteria e fu conquistata dalla cavalleria, perchè era aperta alla gola.

Ma deve proprio darsi l'ostracismo alle opere aperte? non può alle volte convenire un'opera siffatta?

Essa potrà trovare utile impiego nei posti avanzati in cui vuolsi fare una prima resistenza, per obbligare l'avversario a spiegarsi anzi tempo, e a manifestare i suoi intendimenti; per stancarlo, per logorarlo prima che arrivi sul fronte di difesa principale.

Per altro, anche in simili ipotesi, si può con ragione chiedere se non convenga più trar profitto dagli ostacoli naturali che il terreno può offrire, adattandoli a difesa con poco lavoro, o quanto meno costruire delle buone trincee di battaglia.

E se mai i primi facessero difetto, e le seconde non rispondessero bene all'intento del difensore, molto più conveniente sarebbe abbandonare tali posti avanzati, che al-

(1) *Leçons sur l'emploi tactique de la fortification de campagne*, per Carlo Popp, capitano di stato maggiore bavarese.

cuni tattici, fra i quali lo Scherff, di massima condannano, e che in ogni caso non son scevri di pericoli.

Il Brialmont (1) accenna all'uso di opere aperte per il campo che egli chiama *difensivo*.

« Una buona disposizione per il campo difensivo sarebbe « la seguente : delle piccole opere avanzate (denti o lunette) « per battere i principali accessi; indietro a portata di fu- « cile, la linea principale di ostacoli composta di buche da « tiratori, di trincee di battaglia, di spalleggiamenti, di « abbattute, di reticolati di fil di ferro e di opere chiuse; « alle volte in seconda linea delle batterie e delle ridotte « per proteggere la ritirata o appoggiare un cambiamento « di fronte ».

Il Delambre (2) parlando delle opere chiuse ed aperte così si esprime.

« Questa necessità di chiudere le opere alla gola si impone « oggi forse più di prima; ma ciò non vuol dire che tutte « le opere di un gruppo debbono essere trattate allo stesso « modo.

« *Per principio* (è l'autore stesso che sottolinea) *un'opera « dotata di una certa forza di resistenza comunica una « parte di questa forza di resistenza ad ogni dispositivo « posto nel raggio della sua azione efficace*, di maniera che « basterà il più delle volte chiudere un piccolo numero di « opere e considerare tutte le altre come da esse dipen- « denti.

« Se non si reputa opportuno di lasciare queste ultime « opere aperte del tutto, si potrà contentarsi di una chiu- « sura spedita; palizzate, trincee di battaglia, linee di di- « fese accessorie, capaci di accrescere la sicurezza dei di- « fensori opponendosi ad un'irruzione nascosta o ad una sor- « presa dell'assalitore.

---

(1) *La fortification du champ de bataille.*

(2) *La fortification dans ses rapports avec la tactique et la stratégie, etc.* A. Delambre. Parigi, 1887.

« . . . . . , è in base a siffatto principio che si regolerà « l'organamento dei differenti elementi che entreranno in « ciò che suolsi chiamare un gruppo di opere. »

Ma, a vero dire, sembrami che nelle due ipotesi considerate vi ha un eccesso di opere più o meno importanti. Il gruppo di opere del Delambre dovrebbe di necessità avere innanzi quelle aperte, e, dietro, l'opera o le opere chiuse press'a poco come dice il Brialmont.

Ma non vedesi proprio la necessità di costrurre tante opere aperte.

I tattici rimproverano agli ingegneri militari di progettare opere molteplici che esigono numerosi lavori, e richiedono poi molti difensori a detrimento della difesa mobile, che come osservano i Tedeschi, *è la spada* del difensore, o la clava, come altri la chiama.

E parmi che soventi non abbian torto.

Questo sminuzzamento della difesa, questo obbligare il soldato a lasciare un'opera per correre a chiudersi in un'altra, non è adatto a sollevare il morale del difensore, generalmente scosso per precedenti scacchi avuti.

L'abbandono di una trincea di battaglia, di un fosso, di una siepe ordinata a difesa, non scuote l'animo del difensore, come l'abbandono di una lunetta, di un dente, ecc., perchè il soldato comprende benissimo la differenza che corre fra l'uno e l'altro riparo, e le fatiche sostenute per la loro costruzione gli servono di stregua per calcolarne l'importanza relativa.

Affinchè la difesa di un'opera possa essere efficace fa d'uopo che il difensore riponga in essa la massima fiducia, egli deve essere persuaso che l'opera si potrà difendere validamente anche se aggirata, se avvolta completamente, perchè l'attaccante non tarderà a trovarsi fra i fuochi dell'opera e quelli delle truppe mobili della difesa.

La preoccupazione della ritirata non deve averla chi difende un'opera, e non l'avrà se è deciso a protrarre la difesa agli estremi, ad oltranza.

Ma ciò con le opere aperte non è possibile, quindi l'in-

cubo della ritirata inceppera in gran parte la difesa; la scelta del momento opportuno per abbandonare l'opera non è cosa facile, perchè: o si può correre il rischio di ritirarsi anzi tempo, e dare così al nemico occasione di facile conquista, o troppo tardi e allora il presidio difficilmente riuscirà a porsi in salvo (1).

Entro le opere aperte è malagevole tenere parziali riserve al sicuro.

Il chiudere in modo provvisorio la gola, come suggerisce il Delambre ed altri ancora, non è cosa tanto spiccia quanto si crede. Un buon reticolato di fil di ferro, una palizzata richiede più tempo di quel che ordinariamente ne domanda un parapetto a profilo speditivo. Inoltre mentre sarà sempre possibile chiudere la gola di un'opera con lavori in terra, non può affermarsi la stessa cosa quando si vogliono usare palizzate, reticolati di fil di ferro, ecc., perchè facilmente farà difetto il materiale.

---

(1) Circa quest'argomento del ritirarsi a tempo da un posto fortificato non è inopportuno notare come nei nostri regolamenti, ed anche in molte pregiate pubblicazioni riferentisi alla fortificazione sia campale sia improvvisata, appare eccessiva la preoccupazione che si mostra per aver libera la via di ritirata, specialmente quando si discorre del modo di porre a difesa un gruppo di case od anche un fabbricato isolato. E, a mio credere, non è scevro di pericolo l'affermare che fra i lavori da eseguirsi per asserragliare una casa abbiano somma importanza quelli mercè i quali rimane assicurata la via di ritirata; e se tanta importanza non si volle dare dagli scrittori alla ritirata, egli è certo però che il porre, come di fatto si fa dai più, nell'enumerare i diversi lavori, per primi quelli che han per iscopo di rendere sicura la ritirata, produce nel lettore sì fatta impressione.

Mi sovviene a tal proposito quanto l'Hohenlohe espone nelle sue *Lettere sull'artiglieria* intorno alle difettose disposizioni che si contenevano nei regolamenti e nei manuali di artiglieria prussiani pubblicati innanzi l'anno 1866, disposizioni che furon causa non ultima del modo di comportarsi di quell'artiglieria nella campagna di Boemia, non rispondente alle generali e giuste speranze dei militari.

L'Hohenlohe critica le numerose prescrizioni dalle quali risultava darsi troppa importanza alla perdita dei pezzi; onde il pensiero di ritirarsi in tempo era il tormento dei comandanti. Si proclamava buona una posizione

Un'ultima considerazione farò prima di por termine a quest'argomento.

Se i punti d'appoggio di un campo di battaglia si rafforzano con gruppi di opere, ciascun di questi deve, è ben vero, formare un tutto come se si trattasse di un'opera unica, ma nello stesso tempo i singoli elementi costituenti il gruppo devono essere talmente indipendenti che la perdita di uno non cagioni necessariamente quella degli altri. È con le opere chiuse che siffatto risultato si può conseguire, e non già con le aperte, le quali cadranno di necessità non appena il nemico si sarà impossessato dell'opera principale.

È noto che l'11 settembre 1877 i Rumeni aiutati dai Russi riuscirono ad impadronirsi di una delle ridotte di Grivitza, ma non poterono nè in quel giorno, nè nei successivi, conquistarne un'altra che sorgeva a soli 250 passi di distanza, di guisachè la posizione non ebbe a soffrire

---

per l'artiglieria, qualora avesse permesso movimenti in tutti i sensi, *ma particolarmente indietro.*

V'eran delle evoluzioni regolamentari che raggiungevano lo scopo di insegnare agli artiglieri *a sloggiare davanti al nemico.*

« Se l'artiglieria, così egli conclude nella sua X[a] lettera, vuol restar salva fa duopo che annichilisca il nemico. Là sta la sola salvezza che possa trovare. Se così operando non conseguirà il successo per lo meno avrà l'onore salvo..... ».

Nella difesa di un caseggiato parmi si possa, anzi si debba dire lo stesso. Il difensore si salvi distruggendo il nemico, o soccomba gloriosamente. Se si appresta a difesa un fabbricato egli è perchè vuolsi fare la difesa vicina, altrimenti, per la difesa lontana, meglio forse si opererebbe a cielo aperto, almeno si sarebbe meno in vista. Al contrario nella difesa vicina una casa può rendere ad un nucleo di truppe, decise a battersi fino agli estremi, immensi servizi; ma allora fa d'uopo abbandonare il pensiero della ritirata, almeno finchè il nemico minaccia d'appresso; lo si obblighi a retrocedere, e poi, se il posto non conviene più tenerlo, si sgombri, ma mentre il nemico viene all'assalto, no. È appunto quel che l'Hohenlohe consiglia all'artiglieria che difende una posizione.

Finchè i soldati conservano la calma e son provvisti di munizioni chi potrà scacciarli da un posto ben fortificato?

troppo gran nocumento per la perdita subita; il che non sarebbe forse accaduto se l'opera accanto non fosse stata chiusa alla gola.

Adunque da tutto ciò si può trarre questa conseguenza:

Le opere di una qualche importanza sul campo di battaglia devono essere poche, devono presentare una gran resistenza da qualsiasi direzione si manifesti l'attacco, epperò si dovran chiudere alla gola.

Il collegamento con altre opere o il completamento della difesa della posizione anzichè con opere aperte conviene di massima farlo con trincee di battaglia, se ostacoli naturali adattabili a buona difesa non si trovano in quella località. Si noti però che il profilo di gola sarà conveniente tenerlo meno alto e meno grosso di quelli delle faccie e dei fianchi, perchè così è più facile riconquistar l'opera se cade in potere del nemico, il quale nei suoi attacchi avvolgenti non potrà certamente avanzare con le artiglierie, in guisa da poter colpire normalmente la gola; altrimenti se ne dovrebbe dedurre che la posizione non fu apprestata a difesa con giusti criteri.

b)

Passiamo ad esaminare l'altra controversia che riguarda l'artiglieria nelle ridotte.

Chi volesse prendersi diletto di porre a raffronto il numero di coloro che son favorevoli all'impiego dell'artiglieria nelle ridotte, con quelli che si son dichiarati contrari a siffatto impiego, troverebbe il numero di questi ultimi superiore e non di poco a quello degli altri, e si può affermare che *artiglieri e tattici sono quasi unanimi nel sostenere la seconda opinione*, mentre negli ingegneri militari la disparità di pareri è più sentita.

Ciò non toglie che il dibattito continui tuttora, e che quindi importi esaminare non troppo superficialmente il tema, tanto più che fra i sostenitori dell'impiego delle

artiglierie nelle ridotte trovansi illustri scrittori, quali il Brialmont.

Questi afferma che una ridotta se è armata di cannoni sarà difesa più validamente dalla fanteria, la quale avrà il morale più elevato per la presenza dei pezzi.

Lo Skobelew, secondo afferma il Brialmont, era di tale parere, ed in appoggio della sua asserzione riporta un estratto del rapporto del generale russo sull'assalto dell'11 settembre: « L'apparizione di questi pezzi — così lo « Skobelew — nella ridotta, fu quanto mai opportuna. I « soldati che difendevano la ridotta accolsero i nostri pezzi « con grida di gioia. »

Ma chi si arrestasse a questo punto non avrebbe un concetto chiaro dell'azione di quei pezzi nelle ridotte conquistate l'11 settembre dai Russi.

Ecco che cosa avviene il giorno 12 settembre, quando cioè i Turchi forti di numero, e con morale elevato per gli splendidi risultati ottenuti il giorno innanzi contro le colonne nemiche di destra e del centro, vengono animosi alla riconquista delle opere perdute a sinistra:

« Le ridotte resistono, ma la trincea di collegamento « cade in potere dei Turchi: e allora il colonnello (Rausch- « kowsky d'artiglieria) *fa togliere gli anelli agli ottura- « tori e abbandona coi suoi otto cannonieri* la ridotta: non « così la fanteria: rimane là e la vittoria sorride anche « questa volta ai pertinaci: dopo circa mezz'ora di fuoco « vivissimo i Turchi voltano il tergo: . . . . . anche « il quarto attacco è respinto » (1).

Or questo serve a provare che se l'apparizione dell'artiglieria nelle ridotte ebbe effetto salutare fra i difensori, negli ultimi momenti invece, quando cioè la crisi stava per risolversi, l'artiglieria non contribuì certo a sollevare gli animi affranti di quell'eroica truppa che pugnava da trenta ore.

---

(1) SEVERINO ZANELLI: *Uomini di guerra dei tempi nostri.* — *Rivista militare italiana,* 1889.

L'artiglieria nelle ridotte non può, non deve prendere parte alla lotta lontana, è lo stesso Brialmont che l'afferma:

« L'artiglieria delle ridotte deve cominciare il fuoco al-
« lorchè il nemico si prepara all'assalto e continuarlo non
« solo durante l'attacco, ma anche dopo che le truppe cui
« la ridotta serve d'appoggio sono respinte. »

Se l'artiglieria delle ridotte prendesse parte alla lotta lontana essa richiamerebbe l'attenzione del nemico sull'opera la quale andrebbe soggetta a grave bombardamento, e i pezzi che vi si trovassero, ad essere facilmente smontati.

Ma è quello l'ufficio vero dell'artiglieria?

Lo stesso Brialmont afferma: « non bisogna giammai
« obliare che se l'artiglieria è oggidì l'arma principale al-
« l'*inizio* (così nella difesa come nell'attacco) l'arma prin-
« cipale *alla fine* è sempre la fanteria » (1).

Or bene, perchè allora si pretende che una parte dell'artiglieria non prenda parte al combattimento lontano, in quel periodo cioè in cui essa è l'arma principale?

La difesa si deve ammettere più debole dell'attacco, onde l'artigliera sua sarà meno potente di quella dell'assalitore.

Vi è un momento però in cui questo squilibrio può non esistere, e se esiste lo è a favore della difesa; cioè quando compaiono le prime batterie dell'attaccante; allora la difesa può e deve smascherare *tutte* le sue *batterie*, e con un'azione pronta ed efficace deve approfittare di questo momento favorevole per far subire delle perdite gravi al nemico; ma se essa è priva di parte dei suoi pezzi che inoperosi stanno racchiusi nelle ridotte è certo che molto più facilmente l'avversario riuscirà a stabilire a suo vantaggio quella preponderanza di forze che da prima non avrà avuta.

« Abbiate una sola batteria di più del nemico e voi po-
« trete oltrepassare e prendere di fianco o di sbieco la sua
« linea d'artiglieria; e ciò soltanto, fin dal principio del com-

(1) Pagina 163, opera citata.

« battimento, alla distanza di tiro efficace degli *shrapnels*, « potrà far pendere la bilancia in vostro favore » (1).

E poi chi vieta all'artiglieria di prendere parte alla lotta vicina anche se non è entro le ridotte? Anzi deve essere questo uno dei suoi compiti più gloriosi. Imperocchè essa quando si avvede di non poter sostenere con vantaggio la lotta con l'artiglieria avversaria, potrà tacere e ritirarsi momentaneamente in luogo sicuro, pronta a riapparire quando incominciano ad avanzare le colonne nemiche (2), e allora deve rimanere sul posto fino al sacrifizio di se stessa per il conseguimento della vittoria.

In tal modo adempie all'uffizio suo molto meglio di quel che possa fare racchiusa nelle ridotte.

Inoltre è da notare che ad un pezzo occorrono almeno 6 *m* di linea di fuoco, e, ammesso che esso possa far fuoco alle brevi distanze, impedisce però l'impiego di 9 a 16 fucili, secondo che i tiratori sono su una o su due righe.

E con la rapidità e precisione di tiro dei fucili moderni, è discutibile, e di molto, se possa ritenersi giovevole cotesta sostituzione alle brevi distanze.

A tutti questi svantaggi tattici si possono aggiungere degli inconvenienti tecnici di costruzione, che sorgono dal porre i pezzi nelle ridotte.

L'artiglieria deve stare al riparo, e al sicuro fino al momento opportuno del suo impiego. Se subisse danni o guasti rilevanti prima di entrare in azione, le truppe della difesa che tanta speranza in essa avevan posto, ne rimarrebbero scosse.

Ora è al certo difficilissimo ottenere questa sicurezza

---

(1) *Lettere sull'artiglieria.*

(2) Così fecero i Francesi a S. Privat. « Noi, scrive l'Hohenlohe, avevamo di contro 60 pezzi francesi. Essi si tacquero e disparvero dopo un combattimento d'artiglieria ch'era durato un certo tempo. Al momento in cui la nostra fanteria iniziò l'attacco e mascherò la nostra artiglieria, le batterie francesi riapparvero e unirono il loro fuoco a quello della loro fanteria.

« Esse ci sorpresero effettivamente, perchè noi credevamo davvero di averle ridotte al silenzio. »

quasi assoluta con opere, giova ripeterlo, che vogliono essere costruite in sette ad otto ore.

V'ha di più.

Il ginocchiello dell'artiglieria da campagna è di circa 1 *m*. La linea di fuoco delle ridotte, come si vedrà in seguito, deve di norma oscillare fra 1,70 *m* a 1,80 *m*. Il che vuol dire che: o devesi tagliare la massa coprente e porre il pezzo in cannoniera, cosa dannosa così per il pezzo che sarebbe più facilmente colpito, e avrebbe più limitato campo di tiro, come per l'opera nella quale si verrebbe a fare un taglio con danno della sicurezza sua; ovvero (e ciò avverrà di consueto) devesi porre il pezzo in barbetta, e occorre allora una piazzuola, la quale richiede un tempo non lieve, tanto più se si considera che le masse coprenti delle opere improvvisate sorgono con lo scavare due fossi, uno all'esterno e l'altro all'interno; ed è evidente che ove si pone il pezzo il fosso interno fa d'uopo sopprimerlo.

Non può quindi che approvarsi l'ordine del giorno del comandante l'armata della Mosa, in cui dandosi alcune istruzioni per eseguire l'investimento di Parigi, si prescriveva che i pezzi da campagna non dovessero porsi « *nè nelle ri-* « *dotte*, nè nei villaggi, ma sibbene dietro spalleggiamenti sul « fianco od indietro dei villaggi o delle ridotte nei punti « scelti dall'artiglieria. »

Norma generale adunque dovrebbe essere quella di non porre artiglierie nelle ridotte.

Vi saranno certamente delle eccezioni a siffatta regola, ma son rare: ad es. quando la ridotta deve battere un punto determinato come lo sbocco di una valle, per cui non è necessario all'artiglieria di spostarsi di frequente; quando la posizione occupata è talmente ristretta da non consentire l'impiego dell'artiglieria fuori della ridotta; quando il nemico trovasi molto vicino trattenuto da una qualsiasi ragione ecc. Ma in tale circostanza converrebbe seguire il consiglio dato dai *Travaux de campagne* (1) di separare

(1) Pag. 39.

nettamente cioè la fanteria dall'artiglieria, costruendo la ridotta per quella, e lateralmente degli spalleggiamenti per questa.

c)

Resta ancora a parlare del ridotto.

Il Brialmont ritiene utile il ridotto, che pone sul fronte di gola, perchè fiancheggia questo fronte, difende e sorveglia l'ingresso dell'opera, ne batte il terrapieno interno e facilita i ritorni offensivi.

Si noti subito che il fiancheggiamento del fronte di gola e la protezione dell'ingresso si possono ottenere anche con opportuni ripiegamenti di siffatto fronte, come mostra la fig. 5ª.

Un ridotto in un'opera improvvisata non può offrire maggiore protezione del fronte principale e dei fianchi, onde è che la sua guarnigione, che deve rimanere spettatrice passiva durante tutta la lotta, probabilmente soffrirà tanto da rendersi poco utile al momento in cui dovrebbe entrare in azione.

Tecnici e tattici sono gli inconvenienti che offre un ridotto.

Tecnici perchè richiede tempo, uomini e mezzi che non sempre si hanno, e perchè ingombra molto il terrapieno interno, e obbliga a farlo più profondo.

Tattici perchè immobilizza un forte nucleo della guarnigione. Tatticamente, dice il Popp (1), si può chiedere, quando anche le condizioni tecniche fossero favorevoli alla sua costruzione, se non sarebbe meglio seguire l'uso della tattica moderna che non conserva più truppe in posizione di riserva, vale a dire rinunziare all'uso dei ridotti ed impiegare il materiale ed il tempo necessario alla loro costruzione a rinforzare la prima linea di difesa della ridotta.

---

(1) Opera citata.

Parmi che la questione del ridotto abbia qualche punto di contatto, dell'analogia con la questione del chiudere o no le opere alla gola; imperocchè in entrambe si mostra la preoccupazione di riconquistare l'opera perduta; ma è indiscutibile che tutto bisogna che ceda innanzi all'altra preoccupazione, che è ben più grave: cioè di impedire ad ogni costo, con tutti i mezzi possibili, che il nemico si impadronisca dell'opera. Il ridotto non ha influenza di sorta sulla maggiore o minore resistenza della ridotta in cui trovasi, almeno fino al momento in cui gli assalitori salgono sul pendio per penetrare nell'opera; ma pervenuta la difesa a tali estremi quanta efficacia possa avere un ridotto costruito in poco tempo e senza mezzi adeguati è facile immaginare. Un assalitore che è riuscito, non ostante la difesa energica di truppe ben più numerose di quelle che stanno in un ridotto, a conquistare tutto il perimetro dell'opera, non si lascerà intimidire da pochi difensori racchiusi in un guscio d'uovo (mi si passi l'espressione), i quali devono con fuoco divergente far fronte a un fuoco convergente partente tutto all'ingiro dal pendio del parapetto dell'opera ove staranno coricati gli attaccanti.

E se i difensori della ridotta pertinacemente combattendo avranno sostenuta una lotta corpo a corpo con gli assalitori. il presidio del ridotto si troverà nella necessità di aspettare ad aprire il fuoco, quando gli avanzi gloriosi della prima difesa avranno sgombrato il terrapieno, per non colpirli frammisti ai nemici; or è manifesto che l'assalitore trarrà profitto da cotesta inevitabile mescolanza di vincitori e di vinti per cacciarsi innanzi, protetto anche dai fuggenti. contro il ridotto. In simili condizioni quanto potrà resistere il ridotto? Sarà egli possibile che la durata della resistenza si prolunghi fino a dar campo ai difensori di riordinarsi per tentare la riconquista dell'opera perduta in grandissima parte? Si può con certezza rispondere negativamente. E allora sarebbe stato consiglio più saggio quello di far concorrere i difensori del ridotto a respingere l'assalto del nemico, anzichè lasciarli in angosciosa e passiva

attesa. Certo che sul fronte di difesa principale quel nucleo di truppa quand'anche non fosse riuscito a respingere, con gli altri difensori, il nemico, gli avrebbe almeno arrecato danni di gran lunga superiori a quelli prodotti rimanendo racchiuso nel ridotto.

***

Da quanto si è finora esposto si possono trarre queste tre conseguenze:

1° che le opere improvvisate devono di norma avere la gola chiusa con una massa coprente;

2° che in esse non si devon porre che eccezionalmente le artiglierie;

3° che non conviene costruirvi un ridotto.

II.

Profilo e tracciato.

Prima di cominciare a discutere del profilo sia lecito fare un'osservazione.

Nel nostro esercito per quanto riguarda la fortificazione improvvisata (1), vi è dell indeterminato che può ingenerare confusione in guerra.

Nelle « Istruzioni sulle fortificazioni campali » (Vol IV delle *Istruzioni pratiche del genio*) si tratta dei *trinceramenti* detti *speditivi* in men di sei paginette (2).

---

(1) Converrebbe per questo genere di fortificazione adottare anche una terminologia esatta e comune a tutti. Presentemente nelle *Istruzioni sulle fortificazioni campali*, vol. IV, si dà il nome di fortificazione *speditiva* a quella che nelle *Istruzioni pratiche speciali per gli zappatori di fanteria e cavalleria* chiamasi *improvvisata*.

(2) Tutta la fortificazione improvvisata è trattata in 26 pagine (141-167)

A me sembra che questo genere di fortificazione presso le truppe del genio e di fanteria vorrebbe essere svolto molto più diffusamente, perchè in fin dei conti è quello che realmente sul campo di battaglia, ed anche negli investimenti, verrà, come lo è stato nel 1870-71, applicato; mentre ben di rado oggidì in Europa sorgerà il bisogno di erigere qualcuno dei numerosi ricoveri o dei numerosi *blockhaus* che sono in quel volume riprodotti; e per i quali. all'occorrenza, il tempo a riflettere e progettare non faranno difetto.

Nella fortificazione improvvisata occorre stabilire un profilo che potrà chiamarsi *normale*, altri più semplici potranno prendere il nome di *speditivi* o *rapidi*, oltre alle trincee di battaglia, non altrimenti di quanto praticasi presso altri eserciti.

Il Delambre lamenta la mancanza presso l'esercito francese di tipi di profili ufficialmente e universalmente adottati. Le sue parole possono molto più ragionevolmente (1) applicarsi al nostro esercito, e però le riproduco testualmente:

« Se si consultano i diversi documenti ai quali si è in « diritto di richiedere dati precisi, si trova una serie di « profili presentati soventi sotto gli stessi nomi, ma senza « concordanza alcuna.

« Ciò è immensamente deplorevole, e non avviene nè in « Prussia, nè in Austria, nè in Italia (?); ovunque all'estero « sembra abbian ben compreso lo scopo tattico di cotesti « trinceramenti rapidi; affinchè questi possano costruirsi il « più sollecitamente possibile, non deve esservi esitazione « di sorta da parte di chi li esegue, non devono darsi schia- « rimenti e farsi commenti da parte di chi ordina; cioè a « dire occorre la conoscenza generale di *un tipo* o piuttosto

(1) Ho detto molto più ragionevolmente perchè almeno in Francia in seguito a una deliberazione del Comitato delle fortificazioni furono approvati dal Ministro della guerra, il 30 giugno 1882, alcuni profili che il Delambre riporta, nelle pagine 73-74 dell'opera citata.

« di una gamma di tipi, rispondente alle condizioni di tempo « di cui si dispone, allo scopo che si vuol conseguire. »

Ho voluto insistere un po' su di ciò perchè l'opportunità di una tale riforma si presenta favorevolmente oggidì che la mutata potenza di penetrazione dei proietti di fucileria richiede assolutamente che sian cambiati tutti i profili adottati finora contro quella specie di tiro.

Le trincee di battaglia così come ora son prescritte non valgono più a nulla: anzi son dannose perchè non soddisfano più al primo dei requisiti che esse debbono avere; cioè, di resistere alla penetrazione dei proietti di fucileria.

Chiudo la lunga digressione, ed entro in argomento.

In un profilo, che servir debba per opere che qui si vanno esaminando, anzitutto occorre stabilire quale rilievo conviene che esso abbia; indi è mestieri vedere se è possibile fare assegnamento sul fosso come ostacolo per dedurne poi le sue dimensioni.

Un forte rilievo ha il vantaggio del dominio, e moralmente chi sta in alto vale o crede di valere di più di chi sta in basso.

Il principio del dominio, dice il Delaire, è il più antico fra tutti quelli che reggono la fortificazione, perchè l'uomo ha pensato di dominare il nemico prima di pensare a ripararsi dietro ostacoli.

« Chi domina, dice il Delambre (1), vede il bersaglio, e constata gli effetti prodotti; egli vede le linee ad ondeggiare, od arrestarsi, rettifica il suo tiro; *egli non è in faccia ad una probabilità, ma di contro ad un fatto;* » e però si dichiara partigiano di un gran rilievo; il solo inconveniente, egli afferma, di un gran rilievo è l'accrescimento del lavoro che porta seco.

I vantaggi suesposti sono innegabili, ma vi sono, oltre l'inconveniente accennato dal Delambre, altri inconvenienti ancora e molto gravi, che sorgono da un rilievo forte.

---

(1) Opera citata.

Già quello di richiedere molto tempo è gravissimo, perchè nella fortificazione improvvisata cotesto fattore ha importanza massima, capitale, e soventi per esso fa d'uopo sagrificare qualità tali che, possedute, dalle opere, loro conferirebbero incontestato valore.

E non è proprio da trascurarsi il tempo che un profilo di grosso rilievo richiede a confronto di uno di rilievo medio; giacchè l'accrescimento del lavoro è dato non già dall'aumento di terra che si richiede per rialzare di 8-10-15 *cm* la parte superiore della massa coprente, ma si bene la sua base, dovendo rimaner costante lo spessore.

Così ad esempio dato un profilo alto 1,70 *m* con spessore di 3 *m*, se lo si paragona con un altro di quota 1,80 ma di spessore pari al primo, si troverà che l'area del profilo alto 1,80 *m* è di circa 0,600 m^2 superiore all'area dell'altro profilo; o in altri termini esso richiede per *m l* un maggiore scavo di circa 0,600 m^3, e questa terra va tolta dal fondo del fosso; e se questo si suppone profondo da 1,60 a 2 *m*, ne segue, in totale, un dislivello di 3,30 a 3,70 *m*; val quanto dire che è necessario per un tale movimento di terra porre i ricambi verticali.

Tuttociò prova che se si disporranno le file di lavoratori a distanza di 1,40 *m*, e se si supporrà, per fare l'ipotesi più favorevole, che lo scavo si faccia da due fossi contemporaneamente, un uomo per fila dovrà scavare e paleggiare 0,420 m^3 di terra perchè l'altro lo si dovrà destinare al ripaleggiamento. In terreno ordinario ciò vuol dire circa un' ora di lavoro (1).

Facendo lo stesso ragionamento per quote più alte, se ne deduce di leggieri che lo elevare un parapetto da 1,70 a 2 *m* richiede un maggiore lavoro di *4 ore* circa, e quindi occorre dare una volta ancora il cambio a tutte le squadre necessarie a costrurre l'opera.

---

(1) Se le terre si ricavano solo dal fosso esterno, perchè quello interno ha già raggiunto la profondità stabilita, il tempo occorrente sarà doppio.

Una massa coprente molto alta si nasconde difficilmente alla vista del nemico; ed anche questo è inconveniente grave, perchè, con la precisione che hanno le moderne artiglierie, se con esse si può aprire il fuoco a grandi distanze, si riescirà a colpire i difensori che stan riparati dietro i rialzi di terra più facilmente di quanto lo si potrebbe a distanze più ravvicinate, perchè l'angolo di caduta teorico e reale, a parità di altre circostanze, cresce con le distanze.

I danni che l'artiglieria può arrecare ad una ridotta bombardandola alle grandi distanze, sono così gravi, che bisogna porre ogni cura per far scomparire gli spigoli vivi, per mascherare con erba, rami, ecc. la superficie esterna, il che si ottiene tanto più difficilmente quanto più alta è la linea di fuoco.

Non devesi poi dimenticare che il fuoco partente da una opera elevata dà zone battute più ristrette di quello che si fa più in basso, e questa circostanza può essere di danno alla difesa specialmente da vicino.

I vantaggi che voglionsi trarre da un alto dominio ottenuto con forti rialzi, si conseguono in misura molto maggiore, scegliendo con sano criterio tattico la posizione ove devono sorgere le opere. Si è dianzi detto che queste in un campo di battaglia devono essere di scarso numero; ne segue che la scelta opportuna delle posizioni non sarà difficile.

In quanto poi alla sicurezza che devono trovare nell'opera i difensori quando non sono sulla banchina, la si ottiene scavando un fosso dietro il parapetto, come si dirà in appresso.

Adunque da tutte queste ragioni si trae che nelle ridotte il profilo non conviene, per regola generale, tenerlo molto alto; se raggiunge la quota di 1,70 *m* soddisferà agevolmente alle condizioni di tempo e di sicurezza, perchè l'opera non richiederà un tempo maggiore di quello stabilito come limite massimo, il che si chiarirà meglio in seguito, e sarà agevol cosa porre i difensori al riparo in scavi non molto profondi dietro la massa coprente.

Questa quota media qualche volta sarà opportuno ele-

varla di alcun poco, ma di rado si potrà raggiungere i 2 *m*. Soventi alla gola il parapetto può avere un profilo non più alto di 1,30 a 1,20 *m* ed è un limite minimo, perchè con masse coprenti più basse mal si provvede alla sicurezza dei difensori.

*
* *

Non si è fatto parola da prima dei vantaggi e degli inconvenienti che offrono le ridotte campali, perchè trovansi enumerati in modo più o meno completo, in tutti i trattati di fortificazione, ma qui è d'uopo accennare ad un difetto inerente a tali opere, e che proviene dal fosso, il quale se è necessario per ricavare le terre, rimane di poi un vero pericolo per la difesa dell'opera.

Importa chiarire alquanto questo punto, imperocchè anche nelle nostre istruzioni, il fosso non lo si considera così come testè si è detto.

In fortificazione di norma il fosso adempie a due uffici (1): primo, di fornire in tutte o in parte le terre necessarie alla massa coprente; secondo, di servire da ostacolo al nemico che muove all'assalto.

Il primo ufficio l'adempie semprechè nello scavare si rinvenga terra atta alla costruzione dei parapetti. Pel secondo ufficio, perchè sia soddisfatto, occorrono alcune determinate condizioni. Taluni ritengono che il fosso è un ostacolo quando raggiunge la larghezza minima di 4 *m* e la profondità minima di 2 *m*.

Il Brialmont circa la dimensione assegnata alla bocca del fosso osserva: che è giusta quando l'assalitore può avanzare con riparti di truppa aventi tavole da porsi a traverso dei fossi, ma i trinceramenti del campo di battaglia non si at-

---

(1) Or ciò incomincia a porsi in dubbio per la fortificazione permanente, almeno da alcuni di coloro che vorrebbero sostituire in modo completo alle terre, quali masse protettrici, il calcestruzzo e il metallo.

taccano in tal guisa, epperò egli pur sostenendo di doversi considerare il fosso come ostacolo, ne riduce la larghezza ad un *minimun* di 2,50 *m.*

Però sostiene che la profondità debba tenersi almeno di 2 *m.* E ciò egli esige siffattamente da affermare, che quando non si ha tempo per raggiungerla non si costruiscano le ridotte.

Non mi sembra potersi accettare l'opinione dell'illustre generale, tanto più perchè, prevedendo l'obbiezione che gli si potrebbe fare, ossia che gli assalitori possono agevolmente discendere in fossi profondi anche due 2 *m*, e che una volta pervenutivi rimangono immuni dalle offese nemiche, egli così ragiona: « se al momento dell'attacco i difensori sal-« gono sul pendio come lo fecero i Turchi a Silistria nel « 1854, ed i Russi a Sebastopoli, durante il primo assalto, « gli assalitori ammassati nel fosso saranno esposti ai colpi « diretti e sicuri dei tiratori spiegati lungo la cresta este-« riore. »

Ecco: che la storia racconti fatti eroici da parte di nuclei di truppe destinate a difendere questo o quel posto, ciò non vuole dire che se ne debba da essi trarre norme generali per stabilire come quei posti debbano difendersi; sarebbe farsi delle illusioni, appunto perchè gli atti di eroismo non si comandano col regolamento, nè basta per compierli un paragrafo del medesimo.

Il Brialmont in appoggio della sua tesi cita i due fatti dianzi ricordati, ma quanti se ne possono citare che provano precisamente l'opposto del suo asserto?

Niuno vorrà negare che i Turchi nella campagna del 1877-78, come pure i Russi, difesero valorosissimamente le opere loro o quelle conquistate.

Ebbene, fra le tante numerose difese di ridotte fatte in quella guerra, se ne può citare una sola che siasi eseguita con successo così come vuole il Brialmont? No di certo.

Invece molte se ne contano in cui avvenne proprio l'opposto.

Una delle più belle difese fatte dai Turchi fu quella di

Gorny-Dubnyak ove resisterono per un giorno intero contro forze quintuple e contro un'artiglieria tredici volte e forse più superiore alla loro, e inflissero ai Russi tante perdite da superare il numero dei difensori stessi (1). E pure perchè fu presa quella ridotta? Perchè i Russi riuscirono, favoriti dall'oscurità, e da qualche ostacolo non rimosso in tempo dai Turchi, a scendere nel fosso e ad ammassarvisi.

« Quelli che erano riusciti a scendere nel fosso, così narra
« un corrispondente inglese, avevano trovato il solo posto
« perfettamente sicuro con loro grande sorpresa, ed essi non
« cessavano d'invitare i compagni a raggiungerli; cosicchè
« una forza considerevole era riuscita ad appostarsi contro
« il nemico e sotto il suo naso.

« I Turchi non potevano colpirli che salendo sul pendio,
« il che equivaleva a farsi uccidere a colpo sicuro. »

E che i difensori che salgono sul pendio si espongano a morte quasi certa è manifesto, se per poco si pon mente come gli assalitori avanzano contro le opere. Ossia se si riflette, che se vi sono degli assalitori già nel fosso, ve ne ha anche di fuori, che non ancora vi son discesi o che non vi possono discendere per mancanza di spazio, e questi hanno l'obbligo, che certamente adempieranno perchè istintivo, di far fuoco celere e continuo contro tutto ciò che si mostrerà fuori del parapetto.

Così accadendo l'eroico olocausto voluto dal Brialmont adduce, sotto l'aspetto che si sta esaminando, a risultato nullo o quasi.

Il fosso fa d'uopo difenderlo con fuochi fiancheggianti, e ad ottenere il fiancheggiamento del fosso con capponiere non è da pensare per la natura stessa dell'opera.

Il maggiore inglese Fraser (2) propone, quando il tempo

---

(1) I difensori erano all'incirca 4 mila e 4731 furono i Russi posti fuori di combattimento come afferma il Koecher medico capo dell'esercito russo a Plevna.

(2) *Emploi des retranchements de campagne sur le champ de bataille*, etc.: major FRASER, tradotto in francese da J. BORNECQUE.

manchi, di organizzare una capponiera in terra con feritoie a livello dell'orizzonte.

Questo metodo, afferma egli stesso, ha sventuratamente l'inconveniente di collegare la scarpa con la controscarpa, e formare un ponte per l'attaccante, ma, soggiunge subito, questo ponte per la sua debole larghezza può facilmente essere difeso dall'opera.

Siffatte capponiere sono difficili a distinguersi da lungi, così seguita a dire Fraser, e per conseguenza saranno poco esposte ai fuochi diretti ed ai danni prodotti dagli shrapnels. La loro guarnigione impedirà all'avversario di stabilirsi nel fosso e inoltre questo lavoro sarà eseguito con poca fatica.

Una sola osservazione, credo, basta a provare che la proposta in esame è ben difficile che dia buoni risultati in pratica, e cioè: che supposto pure - cosa per sè difficile - che il drappello messo nella capponiera non abbia a soffrir molestia di sorta dai tiri d'artiglieria, è por altro agevole immaginarsi in quali tristi condizioni esso si troverà allorchè gli attaccanti saranno giunti a pochi passi dall'opera.

Preso da fuochi di infilata, di rovescio e di fronte sarà ben difficile che resti al suo posto, quando sarebbe per esso giunto il momento d'agire.

Or se il fosso non può fiancheggiarsi nè battersi dall'opera in altro modo, anche con le dimensioni che gli assegna il Brialmont, non può assolutamente considerarsi un ostacolo.

E allora cessa la necessità di raggiungere la profondità di 2 *m*, condizione che se fosse un *sine qua non* per l'esistenza delle ridotte, soventi forza sarebbe di rinunciare alla loro costruzione, perchè in moltissimi luoghi non si potrà raggiungere la profondità di 2 *m* senza prima trovare terreno misto a pietre o ghiaia, o roccia o terreno acquitrinoso.

Si prescrisse è vero nei due primi casi di conservare per ultimo la terra monda di pietre e porre queste al centro della massa coprente, ma anzitutto nel procedere a un lavoro sollecito come vuole la natura stessa dell'opera improvvisata non si avrà avuto tempo di fare assaggi nel

terreno, epperò le terre man mano che si scavano si utilizzano subito per formare la massa coprente, e così operando si arriverà allo strato ghiaioso senza che si disponga di terra buona da porsi all'esterno.

E pur sapendo che si incontrerà ad esempio, della ghiaia dopo lo scavo di 1 *m*, non si potrà seguire quel consiglio per la gran perdita di tempo che richiederebbe la sua attuazione. Ed invero è agevole immaginare quanto tempo si perderebbe per ripaleggiare a traverso il fosso scavato le terre prima smosse, e che si son tenute in serbo per ricoprire la ghiaia. Nè sempre è dato a paleggiatori poco esperti gettare le terre da una posizione che disterà di qualche metro dal ciglio di controscarpa, sulla massa coprente. Soventi accadrà che non poca di siffatta terra ricadrà nel fosso, onde sorgerebbe un'altra causa ritardatrice, perchè in ultimo sarebbe necessario ripaleggiare anche le terre cadute. Ne segue che l'operazione più semplice sarebbe quella di allargare lo scavo fino ad ottenere la necessaria quantità di terra, ma nello stesso tempo dovrebbesi anche approfondirlo per raggiungere i creduti indispensabili 2 *m*; il che per altro porta seco pur sempre una perdita di tempo essendo evidentemente maggiore il lavoro, accresciuto dal fatto che il terreno in eccesso sassoso, si dovrà disperdere, non potendo servire nemmeno per fare lo spalto. In somma il volere il fosso profondo assolutamente 2 *m* soventi sarà cagione di grave fatica e di perdita di tempo.

Adunque sotto ogni aspetto parmi avere dimostrato come il fosso, nelle opere improvvisate, anche nelle più importanti, quali son le ridotte, non può considerarsi un *ostacolo*, ma si deve ritenere semplicemente uno scavo atto a dare terra per la massa coprente (1). Quindi cessa la necessità

(1) Nella fortificazione improvvisata si cerca sostituire al fosso ostacolo delle difese accessorie poste o entro il fosso stesso o meglio ancora fuori al di là del ciglio di controscarpa.

Ma nemmen siffatto mezzo, quantunque efficacissimo, è sempre possibile impiegare; forse il più delle volte sarà giuoco forza farne senza.

di limiti che si sono voluti stabilire per la larghezza e profondità dei fossi.

Ciò non vuol dire che si debba o si possa operare a casaccio. Due condizioni è bene cercar di conseguire, le quali però sono contraddicentisi fra loro.

Ossia di fare in guisa che l'attaccante non possa raccoglier nel fosso masse considerevoli, e di cercare che i lavoratori possano ad agio scavare e paleggiare le terre.

La prima condizione sarebbe soddisfatta nel modo migliore se si desse al fosso la forma del fosso romano, cioè triangolare, ma essa è contraria all'altra condizione esposta; laonde per cercare di porre l'una e l'altra in un certo accordo si dovrà dare al fosso una forma trapezia, ma il lato inferiore converrà tenerlo più stretto possibile.

I limiti entro i quali ordinariamente possono oscillare le dimensioni dei fossi sono queste.

Larghezza alla bocca 2,50-3,50 *m.*

Larghezza al fondo 0,50-1 *m.*

Profondità 1,40-2 *m.*

Per ultimare quanto riflette al fosso, occorre indicare le inclinazioni più convenienti della scarpa e della controscarpa.

La prima è opportuno tenerla inclinata dell'$^{1}/_{1}$, perchè più esposta ai tiri d'artiglieria e perchè deve sopportare un sovraccarico considerevole, la seconda non dovendo soddisfare nè all'una nè all'altra condizione conviene tenerla più ripida che è possibile, perchè la scarpa ripida presenta una certa difficoltà a chi vuol scendere od uscire dal fosso, e il lavoro dello scavo è più agevole.

La pendenza della controscarpa varia in generale fra $^{3}/_{1}$ e $^{4}/_{1}$.

*
* *

Lo *spessore* che convien dare alla massa coprente occorre tenerlo entro i più ristretti limiti possibili.

La granata da 9 operando e per effetto della forza viva restante e per effetto della esplosione della carica interna

penetra in terreno argilloso e alla distanza di 1000 *m*, 2,50 *m* (1).

Or se si ammette che un parapetto debba resistere in modo che due proietti che lo colpiscono normalmente e successivamente nello stesso punto non l'abbiano a passare è evidente che occorrerebbe dargli una grossezza di circa 5 *m* se il terreno è argilloso.

Ma è d'uopo osservare anzitutto la difficoltà grandissima di avere tiri normali alle faccie, e inoltre che questi rarissimi tiri normali vadano a colpire per due volte lo stesso punto; se di più si pon mente che l'artiglieria campale non avrà giammai per compito di spianare masse coprenti di terra su di un campo di battaglia, enorme essendo il munizionamento che all'uopo occorrerebbe (2); se infine si riflette che se tale obbietto essa si proponesse, per raggiungerlo dovrebbe porsi in batteria a distanze maggiori di 1000 *m* (3) per non essere molestata dai tiri di fucileria, che a quella distanza contro bersagli così fatti sono di indiscutibile efficacia, si può trarre la conseguenza sicura, che anche in terreni perfettamente argillosi lo spessore della massa coprente è più che sufficiente, per lo scopo pel quale questa si erige, se raggiunge i 4 *m*, e in terreni ordinari esso può essere di 3 *m*, ed anche di 2,50 *m* in quei sabbiosi.

Non va dimenticato poi che a rinforzare la massa coprente concorrono le due scarpe, interna ed esterna, massime quest' ultima.

∴

La scarpa interna nelle opere improvvisate ben di rado si riveste. nullameno essa si può tenere più o meno ripida. Importa determinare la pendenza più conveniente che essa deve avere.

---

(1) Vedasi il *Manuale d'artiglieria*. Parte 1ª.

(2) Vedasi *Rivista d'artiglieria e genio*, dicembre 1888.

(3) La penetrazione della granata da 9 in terreno argilloso è di 1,50 a 2000 *m* e di 1,20 a 3000 *m*.

Se si pensa alla comodità dei tiratori e alla sicurezza loro, la scarpa dovrebbe essere molto ripida, perchè così il soldato con più agio poggia il fucile sulla massa coprente quando deve far fuoco, e perchè permette più efficace protezione (a parità di altre circostanze) ai tiratori che stan riparati nel fosso interno, quando non fan fuoco, essendo essi più ravvicinati alla massa coprente; finalmente rende più agevole il paleggiamento delle terre durante la costruzione dell'opera.

Ma molti non dividono siffatto parere.

Il Brialmont e tutti coloro che intendono che si debba difendere il fosso esterno salendo sul pendìo, vogliono che la scarpa interna abbia la pendenza dell' $^1/_1$, perchè, essi asseriscono, riesce così più facile agli assalitori eseguire quel movimento.

Parlando del fosso si è cercato di dimostrare come cotesto sistema di difesa costituisca un'eccezione e non già la regola. Del resto se i difensori han proprio voglia di salire sul pendio non sarà certo l'ostacolo della scarpa più o meno inclinata che li tratterrà di mandare ad effetto i loro proponimenti; ed è più che probabile che i difensori di Silistria e di Sebastopoli nei casi citati dal Brialmont ebbero a superare delle scarpe più ripide dell' $^1/_1$.

La scarpa a 45° offre troppi inconvenienti perchè possa adottarsi per norma nei trinceramenti campali.

Supponiamo invero che questa scarpa raggiunga l'altezza di 1,20 *m*. Se il tiratore sta dritto dietro di essa, abbia pur la punta del piede sinistro contro la base della scarpa, si troverà sempre distante dal ciglio di fuoco oltre 1,20 *m*; vuol dire che a stento, e non sempre, potrà poggiare il fucile quando fa fuoco. Ma si può essere certi che per istinto il soldato si addosserà alla scarpa per stare più al riparo; in tal caso però ognun vede come non sia posizione molto comoda quella che obbliga il tiratore a rimanere inclinato in siffatta guisa. E v'ha di peggio ancora. Se in un tratto di fronte per avventura occorresse rafforzare la difesa disponendovi un doppio ordine di tiratori, essi o devono stare

tutti diritti, ossia essere tutti mal riparati, o se quei di prima riga si coricano lungo la scarpa gli altri che devono evidentemente rimanere dritti non possono far fuoco, altrimenti brucerebbero il viso a coloro che hanno innanzi.

A questi inconvenienti si aggiungono i seguenti:

La scarpa a 45° richiede più terra e quindi maggior lavoro di un'altra più ripida, allontana il ciglio di fuoco dal fosso interno, e perciò rende questo men sicuro, obbliga a gettare le terre del fosso interno a distanza maggiore per elevare la massa coprente.

Per tutte siffatte considerazioni parmi che la scarpa interna, quantunque non possa rivestirsi, è vantaggioso il tenerla la più ripida possibile. Esperienze fatte anche dallo scrivente han constatato che si possono ottenere scarpe inclinate fino al $^2/_1$, senza rivestirle, purchè durante la loro costruzione si abbia l'avvertenza di pigiare alquanto le terre con i piedi e batterle col badile.

Nei vari profili rappresentati nelle figure 1ª, 2ª, 3ª, la scarpa interna è per l'appunto inclinata di $^2/_1$.

∴

La scarpa esterna è pur essa tenuta variamente inclinata dai vari autori che han trattato di fortificazione campale, come pure vedesi nei vari manuali degli eserciti europei.

Il Brialmont la vuole inclinata a 45° perchè conseguente a quanto sostiene circa il fosso, afferma che in tal modo gli assalitori avranno più difficoltà a superarla.

Ma non deve essere molto sentita siffatta difficoltà: lo stesso Brialmont opina che con una scarpa interna a 45° i difensori possono agevolmente salire sul pendio. La scarpa esterna non è in condizioni, sotto tale aspetto, diverse di quella interna, soventi invece è più propizia all'ascesa perchè più corta di quella interna.

I tedeschi invece danno un'inclinazione molto dolce a codesta scarpa, cioè all'incirca di $^1/_2$ (1 di altezza per 2 di

base) (1). Ciò conferisce certamente molta resistenza alla massa coprente, ma fa sorgere due inconvenienti: primo che una scarpa siffattamente inclinata richiede una quantità di terra sensibilmente maggiore dell'altra dianzi accennata (a 45°), in secondo luogo allontana il centro di gravità della figura rappresentante il rialzo da quello della figura rappresentante lo scavo; in altri termini la terra destinata al rialzo deve percorrere uno spazio maggiore. Queste due cause assieme unite hanno per effetto di accrescere il lavoro e quindi il tempo occorrente per eseguire l'opera.

L'inclinazione più conveniente, a mio credere, in tali lavori è quella che risulta dando all'altezza della scarpa una dimensione pari ai $^4/_5$ della base.

Le terre così disposte franano meno facilmente di quelle con scarpe a 45°, il che è importante a conseguire specialmente allorquando si abolisce la berma; senza per altro andare incontro agli inconvenienti che sorgono con le scarpe troppo poco inclinate.

***

La berma o risega o rilascio nelle opere improvvisate non tutti la ritengono utile. Quelli che vogliono sia mantenuta presentano per prima ragione questa: che i proietti d'artiglieria, colpendo la scarpa esterna, smuovono e sollevano della terra che, se non vi è risega, va a cadere nel fosso, con danno manifesto della solidità dell'opera (2).

Ma a siffatto inconveniente si pone riparo con lasciare, come si è detto, la scarpa esterna a pendenza più dolce di quanto comporterebbe la natura delle terre.

Il Delambre adduce inoltre a sostegno della sua tesi queste altre considerazioni: la risega consente poter rinforzare a

---

(1) Precisamente ad una scarpa alta 1.30 danno la base di 2,50. Vedasi il *Manuale del pioniere tedesco,* edizione 1888.

(2) Vedasi: DELAMBRE, opera citata, e DEGUISE: *Études sur les modernes batailles,* etc.

piacere la massa coprente; permette pure di meglio nascondere le scarpe di fresco finite; « è ben prescritto di na-
« scondere le scarpe ed i pendii con zolle o rami; ma il
« collocamento di queste zolle, di questi rami, e il fermare
« o rinnovare i rami che devono rompere la rigidezza delle
« linee dei cigli, si farà molto più facilmente, se esiste una
« berma, e non è fuor di proposito il rilevarlo. »

Quest'ultimo vantaggio posto innanzi dal Delambre non credo possa ritenersi valido davvero. Su una scarpa inclinata a $^{4}/_{5}$ formata di terre recentemente smosse vi si cammina abbastanza comodamente; il piede vi lascia l'orma, e non v'è pericolo di scivolare, nè far franare le terre, laonde quel lavoro utilissimo di mascherare l'esterno delle opere si compie agevolmente siavi o non la berma. La quale è utile, anzi indispensabile, sol quando vuolsi costrurre un trinceramento *progressivo* come suolsi appellare; cioè a dire tale da potersi man mano rinforzare fino a raggiungere le dimensioni normali; ma in tal caso non sarà nè la berma di 0,50 *m* nè quella di 0,80 *m* che sarà di mestieri avere, sì bene una di 1,50 *m* ed anche di 2 *m*.

Eccezione fatta di cotesta speciale circostanza ritengo più utile che la berma venga soppressa, specialmente nei profili a debole rilievo (ad es: da 1,20 *m* a 1,30) perchè l'attaccante in essa trova una banchina sulla quale può restare per far fuoco con più agio contro il difensore che si ritira. Notisi che ho detto con più agio soltanto perchè l'attaccante anche senza risega potrà rimanere sulla scarpa esterna per far fuoco contro il difensore.

Nè vale l'affermare che per scongiurare tale periglio basta munire la risega di difese accessorie, quali i paletti corti; avvegnachè nella pluralità dei casi cotesto lavoro non sarà concesso nè dai mezzi, nè dal tempo.

La berma è utile durante la costruzione dell'opera perchè lungh'essa si potranno disporre i lavoratori destinati a ripaleggiare le terre, ma quando si è prossimi a compiere il lavoro la si sopprimerà o ritagliando la scarpa del fosso o aggiungendo terra alla scarpa esterna.

⁂

Il pendìo del parapetto è da tutti ammesso che debba essere di norma di $1/6$. Può raggiungere la pendenza anche di $1/4$ se l'opera trovasi su terreno molto inclinato, conviene ridurlo a $1/7$ od $1/8$ nei profili bassi, cioè aventi linee di fuoco di 1,20 a 1,30 *m* o meno ancora.

⁂

Fosso interno o trincea. – Lo scavo che si fa dietro la massa coprente lo si è chiamato finora fosso interno, per distinguerlo dal fosso esterno; altri li appella fosso-ricovero e fosso ostacolo.

Per le ragioni esposte parlando del fosso esterno non credo conveniente tale distinzione perchè non risponde al vero; e sarebbe più semplice e più logico dare il nome di *fosso* allo scavo esterno e di *trincea* all'interno (1).

E questa denominazione si seguirà d'ora in poi in questo scritto.

La trincea è elemento utilissimo nella fortificazione improvvisata e nella campale in genere, inquantochè mercè sua si può porre al lavoro un numero doppio di lavoratori, senza alterare le distanze degli scompartimenti, e così si ottiene di poter eseguire i trinceramenti in meno della metà tempo (2) di quanto si richiederebbe qualora non vi fosse trincea; e offre poi un ricovero abbastanza sicuro ai tiratori; certamente superiore a quello che darebbe loro una

---

(1) *Trincea* è pur detto il fosso ricovero nelle Istruzioni pratiche speciali per gli zappatori di fanteria e cavalleria.

(2) Ho detto meno della metà di tempo, e non precisamente la metà, perchè se la quantità di terra da paleggiarsi è ridotta per ciascun lavoratore a metà, è pur ridotto in modo sensibile il percorso che a queste terre si deve far fare. Ciò ben inteso quando l'area della sezione retta del fosso e quella della trincea si eguaglino, il che non sempre si avvera.

massa coprente priva di trincea e che fosse alta quanto il dislivello fra il fondo di questa e il ciglio di fuoco, perchè siffatta massa coprente sarebbe molto più facilmente vista da lontano.

In generale si ammette che la profondità della trincea debba essere tale che i difensori stanti in essa in piedi sieno riparati dai tiri inclinati di $^1/_4$, e se seduti anche da quelli con inclinazione di $^1/_3$.

Il tiro più pericoloso contro truppe poste dietro un riparo è quello a shrapnel.

A 2800 *m* l'angolo di caduta delle pallottole può raggiungere i 20°, se lo shrapnel è a carica centrale, mentre scema con lo shrapnel a diaframma, nel quale l'apertura del cono di dispersione si può ritenere di 9°, e quindi l'angolo di caduta a quella distanza sarebbe, per le pallottole più pericolose, di 14° a 15°. Ossia nel primo caso la tangente dell'angolo di caduta è di 0,36, e nel 2° caso di 0,25 a 0,27. Ciò prova quanta importanza abbia la trincea per la sicurezza dei tiratori, e come bisognerebbe darle una profondità tale da riparare dai tiri che giungono con inclinazione di 20°. Ma come testè si è detto, tale protezione si cerca ottenerla per i tiratori seduti, mentre per quelli in piedi si limita ai tiri inclinati di 15°; e ciò per economia di lavoro, e perchè lo stare in piedi nella trincea, non è posizione normale per le truppe durante il combattimento: esse staranno o sedute sui gradini, o in piedi sulla banchina per far fuoco, o in date circostanze, quando l'attacco è nel periodo della preparazione, anche fuori dell'opera. Si vuole da molti autori, compreso il Brialmont, ed è ripetuto anche dalle nostre istruzioni sulle fortificazioni che il fondo della trincea risulti più elevato di quello del fosso per poter provvedere allo scolo delle acque. Ed è questa prescrizione utile a porre in pratica ogni qualvolta sarà possibile, ma non sempre il tempo disponibile permetterà di fare di coteste cunette trasversali che pongono in comunicazione trincea con fosso; lavoro che dovrebbe precedere quello dell'elevazione della massa coprente, altrimenti sarebbe lungo

e penoso, massime verso il fronte principale, ove la cunetta dovrebbe avere almeno 8 o 9 *m* di lunghezza.

Soventi si dovrà supplire con pozzetti di assorbimento, come è prescritto per le trincee di assedio; ma essi ben di rado soddisfano a pieno allo scopo che con la lor costruzione si vuol raggiungere.

La trincea basta farla larga 1,50 *m* perchè vi si possa circolare liberamente anche quando i tiratori son seduti sui gradini, che si praticheranno nella scarpa della trincea più vicina alla massa coprente ed ai quali si daranno le consuete dimensioni di 0,50 a 0,30 *m* di alzata e di 0,40 a 0,50 *m* di larghezza; l'altra scarpa della trincea conviene tagliarla a rampa perchè è di più facile e più solida costruzione che i gradini non rivestiti, e nei trinceramenti aperti alla gola mal si presta per riparo dell'attaccante quando è riuscito ad impadronirsi dell'opera.

La trincea della figura 1ª soddisfa alle ora accennate condizioni.

*
* *

Delle parti componenti un profilo rimane a dire ancora della *banchina* (1).

Essa per comodità dei tiratori vorrebbe essere tenuta più ampia possibile, mentre d'altra parte l'ampiezza sua va a danno della celerità del lavoro e della sicurezza della trincea, dalla quale allontana il ciglio di fuoco.

Dimensioni disparatissime si trovano per la larghezza della banchina.

Nel più volte citato volume IV delle istruzioni pratiche

---

(1) Non si discorre dello spalto perchè non può entrare quale utile elemento nei profili delle opere improvvisate. Soventi, è ben vero, esaminando profili siffatti in trattati di fortificazione vi si scorge un piccolissimo rialzo di terra, foggiato a guisa di spalto al di là della controscarpa. Ma esso anzichè adempiere all'uffizio che vuolsi assegnare allo spalto, serve a smaltire le terre del fosso, quando non ne occorrono più per la massa coprente.

del genio si fissa a 0,80 *m* per una sol riga e a 1 *m* per due righe; nelle « Istruzioni pratiche speciali per gli zappatori di fanteria e cavalleria » a 0,60 *m* per una sol riga. In Austria 0,50 *m* e 0,70 *m* secondo che deve servire per una o due righe di tiratori; in Germania 0,50 *m* e 1,00 *m*; in Francia 0,80 *m* e 1,20 *m*, e il Brialmont 0,70 e 1 *m*.

L'esperienza dimostra che una banchina di 0,50 *m* è sufficiente per una riga di tiratori e che per due righe basta che la larghezza raggiunga 0,80 *m*.

Oggidì la celerità e precisione di tiro del fucile consentono una valida difesa, anche dei fronti principali, con truppe disposte su di una sol riga. Sarà eccezionalmente impiegata una seconda riga, quando cioè occorre ringagliardire la difesa nei punti più minacciati, e per questi casi eccezionali la banchina di 0,80 *m* è più che sufficiente.

Il complesso delle disposizioni per avere un buon profilo, così come si è venuto esponendo, si vede nella fig. 1ª (1).

***

Profili a più ordini di fuoco come usarono i Turchi prima e i Russi dipoi nel 1877-78 non trovano pratica applicazione nella fortificazione improvvisata, perchè essi son sempre alquanto complicati, e però richiedono un tempo maggiore di quello che d'ordinario si ha a disposizione. Alle volte si possono ottenere più ordini di fuoco scavando innanzi all'opera delle trincee di battaglia se il terreno vi si presta. È il mezzo più pratico, più efficace, men pericoloso per il difensore.

L'esame dei profili a più ordini di fuoco impiegati nella

---

(1) Alle volte possono tornare utili i *bonetti* sui parapetti, perchè essi, secondo esperienze fatte in Austria, riducono del 50 % la probabilità di colpire i tiratori posti dietro i ripari. Per altro offrono l'inconveniente di limitare alquanto il campo di tiro, quindi essi vanno usati là dove non occorre un vasto campo di tiro. Si avverta che oggidì i bonetti debbono avere lo spessore almeno di 0,80 *m* (Fig. 2ª).

guerra del 1877-78 mostra chiaramente quanta poca sicurezza avessero i difensori della trincea esterna, minacciati di continuo dai tiri dei compagni posti più indietro; questo inconveniente si appalesa specialmente nelle opere turche. Ed è ben difficile il porvi completamente riparo, senza cadere in altri guai.

* * *

Tracciato. — V'ha perfetto accordo nel ritenere, che il tracciato di un'opera campale debba adattarsi al terreno ed avere per primo scopo quello di permettere di battere con la massima efficacia le zone di terreno dalle quali è probabile possa avanzare il nemico, pur evitando l'infilata e l'andamento tortuoso e complicato della linea di fuoco. E l'intendere in siffatta guisa l'ufficio di un'opera segna un vero progresso nella fortificazione campale. I fortini bastionati ed i fortini stellati che con tanta cura si insegnavano nelle scuole sol pochi anni fa, non sono oggidì che un ricordo storico — almeno lo dovrebbero essere.

Pur tuttavia qualche schiarimento sul tracciato non sarà qui fuor di luogo.

Per battere bene il terreno tutto che circonda l'opera occorre evitare angoli troppo pronunciati.

Si dà per regola che cotesti angoli non debbano essere inferiori di 120° gradi o di 150°, secondo che i tiratori son su una sol riga o su due, perchè, si afferma, nel primo caso questi possono obliquare di 30° gradi a destra o sinistra, e di 15° nel secondo, e così si viene ad eliminare il settore indifeso che è appunto rispettivamente di 60° e di 30°.

Però questa regola è un po' troppo teorica. Potrà porsi in atto per le grandi distanze, perchè allora il soldato non ancora eccessivamente esaltato, obbedisce facilmente agli ordini dei capi. Ma d'altra parte è da considerare che l'attaccante difficilmente approfitterà di cotesti settori indifesi quando trovasi molto lontano dall'opera, perchè riesce cosa

molto ardua il poterli determinare, specialmente se l'opera avrà leggiero dominio, e sarà celata con rami ed altro; invece a misura che egli avanza cercherà di avvantaggiarsi di quelle zone di terreno che saranno men battute dal fuoco del difensore.

Quindi è alle brevi distanze che più utile riescirebbe poter eliminare col fuoco i settori indifesi, ma è appunto allora che riesce meno agevole, perchè il difensore trovasi sovraeccitato per lo svolgersi del combattimento che crede prossimo a definitiva soluzione, e l'istinto in quei momenti supremi avendo prevalenza sul freddo raziocinio fa sì che il soldato tiri spianando l'arma all'incirca normalmente al fronte suo.

Un'altra osservazione è a farsi: se l'attacco fosse diretto contro una faccia o un fianco, facilmente si potrebbe ottenere, e sarebbe di manifesta utilità, che i difensori convergessero verso quel fronte i propri fuochi, ma quando, come nella generalità dei casi avviene, l'attacco è avvolgente. allora ognuno pensa naturalmente alla difesa del proprio fronte, perchè vi è attratto fatalmente.

Laonde ne segue che verso il fronte principale si dovrà porre gran cura affinchè gli angoli riescano molto ampi. mentre verso la gola possono avvicinarsi ai 90°, e qualche volta scendere anche al disotto di questa cifra, perchè la disposizione stessa dell'opera che si erige su di un campo di battaglia non deve permettere attacchi di rovescio, o. quanto meno, deve impedire che questi rappresentino lo sforzo principale dell'avversario. Se diversamente accadesse se ne dovrebbe dedurre che il tracciato dell'opera era difettoso, o che la difesa nelle altre zone della posizione non mostrò nè abilità nè energia.

È molto utile sottrarre dall'infilata le faccie ed i fianchi di una ridotta; quelle il più delle volte lo possono essere. questi più difficilmente. Si avrà pertanto cura di dirigerli verso ostacoli che li riparino dalla vista del nemico quando è lontano. Ma non conviene esagerare, come da taluni si fa, il danno dell'infilata per la ragione che còmpito primo

delle ridotte è la difesa vicina, per cui i lor difensori, o almeno quelli dei fianchi infilati dall'artiglieria nemica, possono tardare a salir sulla banchina fino a che l'attaccante non siasi avvicinato abbastanza all'opera da obbligare l'artiglieria a cessare il fuoco. È bensì vero che in tal caso le colonne attaccanti avranno potuto percorrere uno spazio grandissimo senza molestia da parte del difensore della ridotta, ma non conviene obliare che quest'opera non è isolata, che essa fa parte di tutto un sistema difensivo, sicchè se parte dei difensori suoi non avrà fatto fuoco contro le truppe nemiche allorchè si cominciarono a scorgere da lontano, vi avrà o vi dovrebbe supplire il fuoco dell'artiglieria della difesa da prima, indi anche quello di fucileria delle truppe appostate lateralmente all'opera in trincee di battaglia o dietro altri ripari.

« Quanto al defilamento verticale, osserva giustamente « il Brialmont, il tiro curvo delle granate e degli shrapnels, « gli tolgono ogni valore. Ormai il nascondere il terrapieno « interno delle ridotte alla vista del nemico è *insufficiente*, « il sottrarlo ai colpi è *impossibile*. »

Quindi la protezione bisogna limitarla a quella stretta striscia di terreno che corre dietro la massa coprente.

E, contrariamente al parere dello stesso autore, se ne può dedurre l'inutilità anzi il danno di far opere molto profonde. L'opera stretta, schiacciata vuolsi che abbia l'inconveniente di battere poco il terreno laterale; questo difetto sarebbe molto grave qualora l'opera si trovasse isolata; scema di molto, se non scompare affatto, se trovasi in un campo di battaglia; mentre l'inconveniente che offre l'opera profonda, di essere cioè più facilmente colpita dall'artiglieria, obbliga a fare entro l'opera traverse, paradossi, trincee, ecc. così numerose da rendere difficile il muovervisi; e se tutti questi lavori non possono eseguirsi che in modo affatto incompleto, come è pur facile che avverrà, in quel terrapieno ampio, non sarà possibile lo stare, quando è battuto dall'artiglieria nemica, e anche dalla fucileria a grandi e medie distanze.

∴

Estensione delle ridotte. - L'estensione delle ridotte è anzitutto in funzione della forza che vi si vuole assegnare per la sua difesa.

A tal uopo vi è un limite minimo e uno massimo.

Per il limite minimo tattici e ingegneri militari son tutti d'accordo nel fissarlo ad una compagnia, perchè questa è la più piccola unità di guerra la cui azione può avere una certa efficacia sul campo di battaglia; e già si è accennato come le ridotte voglion essere costrutte in punti importanti della posizione che si difende.

Non v'ha invece accordo circa il limite massimo, che alcuni vorrebbero di due, altri di 4 compagnie.

Credo più conveniente tenersi al limite di due compagnie. Oggidì l'efficacia del fuoco di fucileria è tale che basta per guarnire un dato fronte di difesa un numero minore di truppa di prima, onde a parità di forza la ridotta può tenersi più estesa che pel passato.

Sotto il punto di vista tattico - osserva il Popp la guarnigione di una ridotta è perduta ogniqualvolta l'azione si svolge fuori dei limiti dell'efficacia sua. Sotto il punto di vista tecnico le ridotte per un battaglione richiedono un lavoro, o meglio un numero di lavoratori molto grande.

Soventi si potrà rinforzare la posizione con trincee di battaglia ed anche con trinceramenti rettilinei che richiedono meno lavoro di un'opera chiusa.

Che se fosse proprio indispensabile per la valida difesa di un determinato posto racchiudere in opere forze superiori a quelle di due compagnie, anzichè fare una grossa ridotta converrebbe ricorrere ad un gruppo di opere, il quale in generale offre il vantaggio di battere meglio il terreno. e inoltre rende meno agevole il concentramento dei fuochi dell'artiglieria nemica in un sol punto obbligandola a battere un fronte più esteso, evita il pericolo di perdere com-

pletamente la posizione, perduta quell'unica opera erettavi a difesa, perchè come già si accennò, le opere di un gruppo mentre si dànno mutuo appoggio, devono in pari tempo conservare una certa indipendenza, sicchè caduta una non ne debba di necessità seguire la perdita delle altre.

Un altro fattore che entra nel fissare l'estensione delle ridotte è dato dalla densità dei difensori per *m l* di linea di fuoco.

Disparatissime sono le norme che all'uopo si danno. Il Brünner vuole una guarnigione minima di un uomo per passo (0,75 *m*) di linea di fuoco, più una riserva pari alla metà o al terzo della forza così trovata. Per opere più importanti richiede 2 uomini per passo.

I Tedeschi calcolano una forza pari allo sviluppo della linea di fuoco diviso per 0,60; in essa vi comprendono anche la riserva ($^1/_3$ ad $^1/_6$).

Secondo il Brialmont una energica difesa esige 2 uomini per *m l* per le faccie ed i fianchi, ed 1 uomo per *m l* per la gola, più una riserva di $^1/_6$. La stessa norma è data nel vol. IV delle istruzioni pratiche del genio.

È però qui opportuno notare che se il Brialmont e i Tedeschi stabiliscono da $^1/_3$ ad $^1/_6$ la riserva interna egli è perchè le compagnie degli eserciti tedesco e belga sono su tre plotoni, ma presso il nostro esercito, in cui la compagnia è su 4 plotoni, non è possibile attenersi a quelle cifre senze incorrere nel grave inconveniente di rompere le unità organiche; onde converrà sostituirvi rispettivamente le due frazioni $^1/_4$ ed $^1/_8$. Considerando poi quanto più volte si è avuto occasione di notare, che cioè la cresciuta efficacia del fuoco di fucileria permette linee di difesa meno fitte, si può ritenere per norma generale che una valida difesa si consegue ponendo nelle faccie e nei fianchi i tiratori a contatto di gomiti (0,65 *m*), e nella gola a 1 *m* di distanza. La riserva deve essere $^1/_4$ della forza totale; eccezionalmente può scendere ad $^1/_8$.

Per il passato, e qualcuno anche oggidì lo scrive e l'insegna, si calcolava pure l'estensione delle ridotte in base al

criterio di avere l'area interna capace di contenere accampato tutto il presidio.

Ma anche questo calcolo non ha ragione d'essere (1)

È buona regola quella che prescrive che entro le ridotte si trovi al completo la guarnigione sua soltanto allorchè devesi combattere, e qualche volta nemmeno all'inizio del combattimento vi si deve recare, ma solo quando il nemico sta per muovere all'assalto; prima di allora è sufficiente che vi resti un debole presidio; il grosso si terrà fuori, ove potrà accampare con più agio e rimanere più al sicuro durante il lungo e pericoloso bombardamento che precederà l'assalto.

Soventi i Turchi a Plevna così operarono, e con quanto beneficio loro non v'ha chi non sappia.

TIPI DI RIDOTTE.

Può essere giovevole agli ufficiali avere innanzi a sè uno o più esempi di ridotte campali?

Sono convinto che la risposta non possa essere che affermativa.

Si può, è vero, obbiettare che esempi simiglianti potranno forse scemare l'iniziativa dell'ufficiale in guerra, il quale potrebbe essere tentato di applicare a torto od a ragione, ovunque e comunque quei due o tre tipi di opere che avrà stereotipate nella mente.

Ma se questo timore potesse avere qualche fondamento, se un ufficiale non ostante il chiaro ed esplicito principio che indubbiamente avrà sentito più volte ripetere, e che avrà letto in tutti i trattati o manuali di fortificazione, che impone doversi il tracciato piegare al terreno, tentasse

(1) Un calcolo simile occorrerebbe farlo quando si dovesse costrurre una opera isolata in un determinato punto; o vi fosse pericolo di essere circondati e rimanere assediati per più giorni.

di fare l'opposto, perchè ha fisso nella mente un determinato tracciato, mostrerebbe sì poco criterio pratico che, probabilmente peggio ancora opererebbe, qualora non avesse nella mente sua idea alcuna di ridotte, e fosse lasciato libero di brancolar nell'indeterminato.

Gli esempi vanno intesi come guida, e servono a dare un'idea concreta delle opere; e i vantaggi che da essi i più ne ritraggono non debbono posporsi al danno che possono arrecare a qualche raro intelletto nebuloso. Ecco perchè qui si esamineranno alcuni tipi di ridotte.

In Italia quasi tutti i trattati, come ho accennato in principio di questo scritto, han riprodotti i tre tipi di ridotte proposti dal Brialmont tali e quali, accettandoli senza commenti, senza osservazioni di sorta e qui non mi occuperò che del primo dei tre tipi, cioè della ridotta per una compagnia, e solamente del tracciato suo; non terrò parola degli altri due tipi perchè uno è per 2 compagnie di fanteria ed una batteria di artiglieria, e si è già dianzi dimostrato come l'artiglieria adempia meglio all'ufficio suo rimanendo fuori delle ridotte; e l'altro è per un battaglione di fanteria, vale a dire per una forza superiore al *maximum* che d'ordinario conviene porre nelle ridotte; v'ha poi alla gola un ridotto, l'utilità del quale è molto discutibile, come si è visto.

In quanto ai profili di quelle ridotte si è, parlando dei profili in generale, accennato a quel che, a mio credere si trova in essi di men buono (scarpa interna ed esterna a 45°, fosso troppo profondo).

La ridotta per una compagnia del Brialmont comprende un fronte rettilineo o spezzato, secondo esige il terreno, due fianchi e un fronte di gola, Fig. 6ª.

La caratteristica di cotesta opera (1) sta nei fianchi ripiegati a guisa di denti per evitare le traverse che secondo

(1) BRIALMONT: opere citate.

afferma il Brialmont, riescono, più complicate di un lato così spezzato.

Veramente è dubbio alquanto che la costruzione di una traversa risulti più difficile di tutti quei denti, ma quel che v'ha di peggio in siffatto fianco si è che su uno sviluppo di 32 *m* di linea di fuoco una parte considerevole si dovrà lasciare di necessità sprovvista di tiratori, quindi il lavoro non è in proporzione dell'utile che se ne trae.

Infatti per effetto della scarpa interna inclinata a 45° si perde per ogni tratto di 4 *m* una lunghezza di 1,20 *m* e nemmeno i rimanenti 2,80 *m* di linea di fuoco possono occuparsi del tutto.

Di vero se alcuni dei tratti rettilinei fossero occupati dai tiratori ed altri no, in modo alternato, si potrebbero porre 4 tiratori per ogni tratto di 2,80 *m* come mostra la fig. 9ª; ma se si vogliono o si debbono occupare tutti i tratti allora è necessario porre in due di questi formanti un rientrante non più di 5 tiratori; due in un lato e tre nell'altro e ciò perchè i soldati appoggino naturalmente il fucile sulla massa coprente contro la quale si serrano, ed è necessario lasciare in un dei due lati un tratto di linea di fuoco privo di tiratori, lungo quanto lo è la parte di fucile sporgente al di là del ciglio.

Insomma, mentre in un fianco rettilineo che misura 28 *m* si possono porre circa 43 tiratori (a 0,65 *m* un dall'altro) in un fianco di pari sviluppo, ma ripiegato a tratti di 4 *m* ciascuno, non trovano posto che 17 a 18 tiratori.

Or un tracciato che dà simili risultati non può dirsi corretto e molto meglio sarà ricorrere a qualche traversa, come usano appunto i Tedeschi.

I due tracciati di ridotte per una compagnia che vedonsi nel manuale dei pionieri tedeschi (edizione 1888), (Fig. 7ª e 8ª), paionmi preferibili, e di molto, a quello proposto dal Brialmont, non ostante che richiedano 4 traverse, e più pregevoli sarebbero anche questi se le opere risultassero ancor meno profonde.

Scarso è il numero di esempi di ridotte per due compagnie, che dànno i trattati di fortificazione. Mi fo lecito perciò proporne uno; ed è quello rappresentato nella Fig. 5ª (1).

I vantaggi che presenta questa ridotta sono i seguenti:

1° Evita le traverse nei fianchi, potendosi questi considerare spezzati in tre parti, mentre poi il tratto di linea di fuoco di cui i tiratori non possono servirsi è minimo rispetto allo sviluppo di quella linea.

2° Evita in misura considerevole l'inconveniente del fosso non fiancheggiato, potendosene battere circa i $^3/_4$ dello sviluppo.

3° È poco profonda quindi men facile ad essere colpita dai tiri d'artiglieria.

4° La riserva trova facile protezione dai paradossi.

5° L'ingresso è ben difeso.

Il tracciamento dell'opera è molto semplice essendosi evitato di ricorrere a costruzioni di angoli che facilmente inducono in gravi errori, quando, come avviene in campagna, non si hanno che mezzi molto imperfetti per determinarli.

Il modo di eseguirlo è il seguente:

Segnata sul terreno la capitale, su di essa si elevano due perpendicolari distanti 20 *m* fra loro, lunghe quella più esterna 100 *m* e l'altra 110 *m* in maniera da rimanere divise per metà dalla capitale.

Sulla retta esterna (più corta) si costruisce il fronte principale, sulla interna il fronte di gola come mostra il disegno.

Tenendo più o meno lunghe le due rette parallele, ovvero aumentando o diminuendo le perpendicolari ad esse rette elevate, o anche spostandole a destra o sinistra della capitale, si potrà facilmente adattare l'opera al terreno.

L'ingresso che nel disegno è al centro può spesso convenire farlo lateralmente a destra o sinistra.

---

(1) Si potrebbe dare alla gola di quest'opera la forma bastionata; il tracciato risulterà alquanto più complicato, ma l'opera sarà men profonda

III.

Modo di procedere alla costruzione di una ridotta.

Per procedere con ordine e sollecitudine alla costruzione di un'opera campale importa anzitutto vedere come convenga determinare gli scompartimenti del lavoro e qual còmpito affidare ad ogni lavoratore.

Nei lavori da farsi celeremente la disposizione degli uomini non conviene farla con la regola consueta che deriva dall'indice delle terre. Ossia disporre i palaiuoli a distanza di 2 *m* a 2,50 *m* uno dall'altro, e aggiungere quel numero di rompitori che la qualità delle terre richiede, acciocchè il paleggiatore possa senza interruzione continuare il suo lavoro. Con ciò si ottiene l'economia del lavoro nel senso che ogni uomo dà il massimo rendimento possibile, ma nelle opere improvvisate è l'economia del tempo più che quella del lavoro che vuolsi ottenere, quindi i lavoratori si pongono più serrati, cosicchè non saranno più tanto liberi di muoversi; perciò ogni singolo individuo farà un lavoro alquanto inferiore a quel che farebbe se fosse più a suo agio, nullameno la somma dei singoli lavori, l'integrazione del lavoro, se mi è permessa l'espressione, risulterà sensibilmente superiore nel secondo caso che nel primo a parità di tempo impiegato; quindi ne seguirà economia di tempo.

Vuolsi inoltre notare che la disposizione degli uomini come risulterebbe con l'indice delle terre, se pure si può tenere buona negli ordinari lavori, in quelli che qui si considerano dà luogo a perdita di tempo; e forse se chi dirige la costruzione non è molto pratico in quel genere di lavoro. se pratici non sono i capi squadra, potrà generarsi anche della confusione.

Di vero in lavori di una certa estensione non sempre vi sarà dappertutto la stessa qualità di terra, quindi la deter-

minazione dell'indice delle terre andrebbe ripetuta tante volte quante sono le qualità delle medesime, e in conseguenza dei risultati ottenuti si dovrebbero comporre in modo vario gli scompartimenti. Or tutto ciò anche se pratico, su di che è lecito dubitare, può produrre del disordine, e certamente perdita di tempo, come testè si è detto. Si aggiunga, che scavando il terreno soventi avviene che l'indice delle terre cambia, perchè varia negli strati sottostanti la natura loro, e allora tutto il lavoro preparatorio, già prima fatto, andrebbe perduto.

Miglior partito sembra adunque quello di fissare la forza di ogni scompartimento ad una fila di due uomini, attrezzata con 2 badili ed 1 gravina. In tal modo il lavoro procederà con regolarità sien le terre da 1 uomo ossia leggere, sien esse da 2 uomini o d'una zappa, ossia forti, perchè nel 1° caso tutti e due i lavoratori di uno scompartimento faranno uso del badile, nel 2° caso uno userà il badile l'altro la gravina.

Per le svariatissime qualità di terre comprese fra le due or menzionate si userà più o meno la gravina secondo che le terre saranno più o meno forti.

Eccezionale deve ritenersi il caso in cui il numero dei rompitori deve superare quello dei paleggiatori, perchè terre si compatte non è agevole rinvenire, e più ancora perchè ove si incontrassero su grande parte del terreno destinato per l'opera, bisognerebbe rinunziare a costruzioni rapide con profili così considerevoli come quelli della Fig. 1ª, inquantochè il tempo occorrente oltrepasserebbe di gran lunga quello di cui si è supposto si possa disporre per tali lavori. Circa poi alla distanza alla quale le file devonsi porre, esperienze eseguite (1) con truppe poco esercitate (truppe di fanteria) han provato che in media può ritenersi di 1,40 *m* (2).

---

(1) Lo scrivente ha avuto l'opportunità di ripetere più volte siffatte esperienze.

(2) Nel *Manuale del pioniere tedesco* la distanza delle file è stabilita ad 1,25. Il Brialmont la pone a 1,50.

Siffatta distanza può restringersi anche ad 1,20 con lavoratori pratici e dovrà accrescersi di notte fino a 1,60 ed anche 1,80 o 2 *m* specialmente se i lavoratori sono poco esercitati.

In ogni squadra converrà disporre le file pari a 3 o 4 passi innanzi alle dispari o viceversa, in modo che il lavoro delle une incominci verso il ciglio di scarpa del fosso, e quello delle altre verso quello di controscarpa.

A questi lavoratori è mestieri aggiungere un certo numero di spanditori e di regolarizzatori. Nel vol. IV delle istruzioni pratiche del genio, si legge che di costoro si può fare a meno, ma ciò non è possibile.

Occorre por mente che la massa dei lavoratori sarà sempre formata di truppe di fanteria, le quali son pochissimo pratiche nell'eseguire lavori simili, e poi basta osservare il profilo della fig. 1ª per convincersi che anche con lo sbraccio orizzontale di 4 metri non sempre si può far giungere le terre là ove si vuole (1); infine è da notare che è ben vero che la scarpa interna non è rivestita, ma perchè essa possa elevarsi con la pendenza del $^{2}/_{1}$, importa che squadre speciali ne curino la costruzione.

Cotesti spanditori possono disporsi su una sol riga e in ragione di 1 per ogni due metri di linea di fuoco.

* * *

L'altro dato che è d'uopo ben determinare prima di procedere oltre, riguarda, come testè si è detto, la quantità di terra che un mediocre lavoratore può smuovere in un dato tempo.

Come in molte altre cose così pure in questa vi sono dati dissimili a seconda degli autori.

---

(1) Si avverta che il profilo della fig. 1ª è molto più semplice del profilo della fig. 193ª, tav. XXXI del citato volume di istruzioni, che ha la linea di fuoco con la quota di 2 *m* e il fosso profondo 2 *m*, il parapetto grosso 4 *m* e che si dà quale tipo di profilo per *trinceramento speditivo* (pagina 169), e per il quale si crede si possa fare a meno degli spanditori.

Da quanto ho potuto sperimentare con lavoratori di fanteria mediocremente esercitati, credo non esser lungi dal vero nello stabilire i seguenti dati.

Lavorando senza interruzione e per *non più di tre ore* un mediocre lavoratore scava per ora:

in terra leggera da 0,900 m^3 a 0,800 m^3 (1);
in terra mezzana da 0,700 m^3 a 0,400 m^3;
in terra forte da 0,350 m^3 a 0,250 m^3.

Se il tempo cresce il lavoro orario diminuisce. I ricambi di 4 in 4 ore come vogliono il Brialmont e le nostre istruzioni, sono eccessivamente lunghi per truppe non esercitate ad eseguire lavori di terra.

*
* *

Quale applicazione di quanto or ora si è esposto, si è compilato il seguente specchio per calcolare il tempo ed il numero dei lavoratori necessari per costruire la ridotta della fig. 5ª.

Nei tratti di trinceramento che richiedono più ristretto lavoro, si sono accresciute le distanze fra le varie file.

I lavoratori della 2ª muta hanno minor scavo di quelli della 1ª muta e la ragione ne è ovvia.

È impossibile dare a tutte le squadre pari lavoro. Vuol dire che quelle che ne avranno di più si dovranno comporre con uomini più esercitati, o più robusti (2).

Prima che le squadre, le quali hanno ultimato il loro còmpito, abbandonino l'opera si faran salire sulla massa coprente per pigiare alquanto le terre con i piedi.

---

(1) Si è adottata la classificazione fatta dal Brialmont che chiama: terra leggera quella che si scava senza difficoltà col solo badile; terra mezzana od ordinaria quella che richiede un certo sforzo per essere scavata col badile, e di tanto in tanto anche l'impiego della gravina; terra forte quella che non si può scavare che con la gravina.

(2) Si possono riunire in un plotone speciale gli zappatori delle varie compagnie di fanteria, chiamate ad eseguire la ridotta; un altro nucleo di lavoratori più esercitati vien dato dal reparto di truppe del genio che concorrerà certamente alla costruzione dell'opera.

	Disposizione e numero dei lavoratori				Quantità di lavoro assegnato ad ogni uomo per ogni muta
	In fila	A distanza	1ª muta	2ª muta	
			Ore 5 1/2 a 6 di lavoro in terre mezzane		
		— m			m²
1° Gruppo **Scavo del fosso delle faccie e dei fianchi** —					
1ª muta:					
a) Tratto sporgente del fronte A = 2,06 m^2 42 $m\ l$ (Fig. 10ª)	2	1,30	64	—	1,34
b) Tratti nel rimanente fronte A = 1,410 m^2 78 $m\ l$	2	1,40	112	—	1,08
c) Fosso dei fianchi 34 $m\ l$ A = 1,410 m^2 (Fig. 11ª)	2	1,40	48		
2ª muta:					
a) Tratto sporgente del fronte A = 1,90 m^2	2	1.30	—	64	1,23
b) Tratti nel rimanente del fronte A = 1,300 m^2	2	1,40	—	112	0,910*
c) Tratti nei fianchi A = 1,300 m^2	2	1,40	—	48	
2° Gruppo **Scavo del fosso di gola e dei paradossi** —					
1ª muta:					
a) Fosso di gola 134 $m\ l$ A = 1,410 m^2 . .	2	2	134	—	1,410
b) Fossi dei paradossi 80 $m\ l$ A = 1,410 m^2	2	2	80		
2ª muta:					
a) e b) A = 1,300 m^2	2	2	—	214	1,300
A riportarsi . . .			438	438	

(*) Queste squadre ultimato lo scavo del fosso dovranno con zolle, rami, erba, ecc. mascherare il rialzo verso l'esterno.

	Disposizione e numero dei lavoratori				Quantità di lavoro assegnato ad ogni uomo per ogni muta
	In fila	A distanza	1ª muta	2ª muta	
		— m	Ore 5 ½ a 6 di lavoro in terre mezzane		— m³
Riporto . . .			438	438	
3° Gruppo **Scavo delle trincee delle faccie e dei fianchi** — *a)* *1ª muta:*					
Tratto sporgente del fronte A = 1,400 m^2 36 *m l* (Fig. 12ª)	2	2	36		1,400
b) Tratti rimanenti del fronte 78 *m l* A = = 1,750 m^2 (Fig. 13ª).	2	1,40	112		1,25
c) Fianchi 25 *m l* A = 1,750 m^2 (Fig. 13ª) .	2	1,40	36		
2ª muta:					
a) Tratto sporgente del fronte A = 0,68 m^2 36 *m l*	1	2	—	18	1,360
Per iniziare la costruzione delle due trincee che son punteggiate nella fig. 5ª . . .	—	—	—	18	1,360
b) e *c)* Tratti rimanenti del fronte e dei fianchi A = 1,47 m^2 103 *m l*	2	1,40	—	148	1,03
4° Gruppo **Scavo delle trincee di gola** — *1ª muta:*					
A = 1,250 m^2 124 *m l* (Fig. 14ª)	2	2	124	—	1,250
2ª muta A = 0,350 m^2:					
Formare le cunette di scolo	1	2	—	62	0,700
Costruzione delle trincee di comunicazione. .	2	1,40	—	62	1,300
5° Gruppo **Ripaleggiatori** —					
1ª e 2ª muta	1	2	173	173	—
Totale lavoratori . . .			919	919	

La forza di 919 uomini potrebbe essere fornita da un battaglione di fanteria e da una sezione o meglio ancora da una mezza compagnia del genio.

Lo sviluppo della linea di fuoco della ridotta in esame è di circa 280 *m*, quindi i lavoratori sono in ragione di 3 $^{1}/_{2}$ per metro lineare di linea di fuoco, e nel complesso occorrerebbero uomini 6 $^{2}/_{3}$ per *m l* tenendo conto delle squadre di ricambio (1).

Incorrerebbe in certo errore chi volesse desumere dal calcolo testè fatto che per costruire una ridotta con profili simili a quelli delle fig. 1ª, 2ª, 3ª, bastano 5 o 6 ore di lavoro.

E l'errore proverrebbe da varie cause:

1° Non si è tenuto conto del tempo necessario per porre a sito le squadre, che può ritenersi pari a mezz'ora.

2° Non si è calcolato il tempo pel tracciamento se non completo, almeno tale da poter permettere ai lavoratori di iniziare il lavoro. Questo tempo vuolsi calcolare almeno di un'ora avendo pronto il materiale necessario. (Corde, picchetti, listelli, bastoni, rami, ecc.).

3° Non si è lasciato margine alcuno per tutte le cause ritardatrici imprevedibili per le quali non sarà di troppo porre in calcolo un'altra ora.

Sicchè risulta che effettivamente per costrurre la ridotta

---

(1) Nel calcolare gli uomini necessari alla costruzione di una ridotta è d'uopo esaminare bene se vi si comprendono o no i ricambi. Così nelle tre ridotte che il Brialmont pone nei suoi due libri che trattano di fortificazione improvvisata, non tien conto dei ricambi: e perciò gli uomini 3 $^{1}/_{2}$ per *m l* della sua 1ª ridotta, come i 4 $^{1}/_{2}$ della seconda e terza diventano rispettivamente 7 e 9 per *m l* se si calcolano le squadre di ricambio. Invece nell'esempio poi che egli dà nel *Manuel de fortification de campagne* per mostrare come debba procedersi nel calcolare gli uomini ed il tempo calcola la forza necessaria in 5 uomini per *m l* di linea di fuoco, ma tien calcolo delle due riprese di lavoratori. Il *Manuale del pioniere tedesco* calcola 5 a 6 uomini per *m l* di linea di fuoco, tenendo conto delle squadre di ricambio. La differenza che si riscontra in questi vari calcoli dipende essenzialmente dalla quantità di lavoro che si assegna ad ogni uomo e dalla durata del ricambio. Io ho creduto più pratico non eccedere nella quantità di lavoro orario.

per 2 compagnie con la forza sopra accennata e in terre mezzane occorrono 8-9 ore di tempo (1).

Non nego che in determinate circostanze possa ottenersi una qualche economia di tempo, ma non è prudente il farvi assegnamento come cosa certa, se si pensa al poco esercizio che hanno le truppe di fanteria in siffatti lavori, e, perchè non dirlo? anche a qualche po' di disordine, di confusione che può essere cagionata dalla poca pratica degli ufficiali stessi che sono alla direzione dei lavori, avvegnachè sarà per essi forse la prima volta che si troveranno a dirigere un lavoro di una certa estensione, con forze numerose ed ove dovranno tener esatto conto del tempo.

Se non si avessero che gli uomini occorrenti per una sol muta converrà, anzichè disporli tutti al lavoro in una sol volta, dividerli del pari in due mute che si alterneranno al lavoro di due in due ore. Vuol dire che i lavoratori si porranno a distanze doppie di quelle più innanzi indicate. Ovvero tenendoli alle distanze indicate nello specchio potranno prima costruire le faccie e i fianchi e poi la gola e i paradossi.

In tali casi si può ritenere che occorrono 12 a 13 ore per costruire l'opera intiera.

Non si ritiene che il tempo debba essere doppio di quello prima indicato, perchè evidentemente le cause di ritardo non cresceranno in proporzione della diminuita forza, anzi alcune scemeranno di molto.

*
* *

Giunto al termine di questo studio mi lusingo di essere riuscito a dimostrare come intorno alle ridotte campali le

---

(1) Le trincee di comunicazione che son punteggiate nella fig. 5ª saranno pressochè ultimate con la ridotta. Per le due traverse invece occorrono 80 lavoratori per 4 ore. Le terre si dovranno ottenere abbassando l'interno dell'opera.

controversie sieno non poche, e l'averle discusse potrà tornare utile ai più giovani ufficiali del genio.

Un voto mi sia lecito esprimere, prima di abbandonare la penna, in omaggio alla massima, che in guerra non si fa bene se non quello che si è appreso in pace; e cioè che per l'istruzione degli ufficiali e delle truppe del genio e di fanteria, converrebbe di quando in quando, nei presidî che ne offrono i mezzi e l'opportunità, eseguire esercitazioni di fortificazione improvvisata alquanto estese, costruendo in special modo ridotte e trincee di battaglia, per le quali non si urta contro il temuto scoglio della eccessiva spesa, ed alle grandi manovre non contentarsi di indicare con schizzi i lavori, ma alcuni potrebbero essere fatti davvero (1).

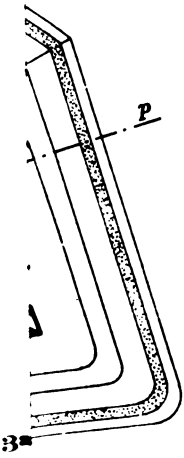
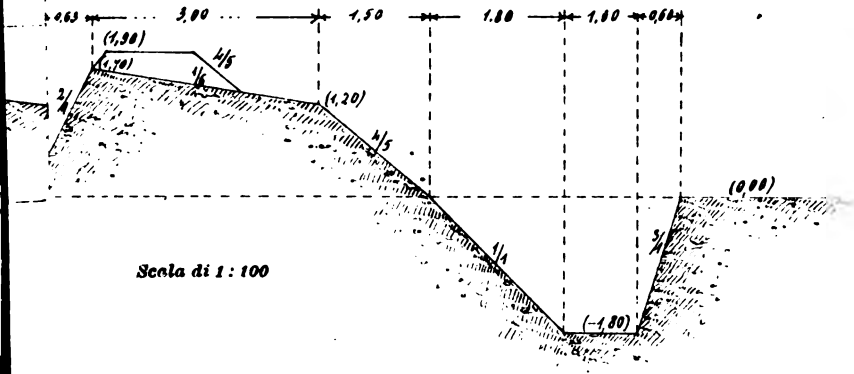
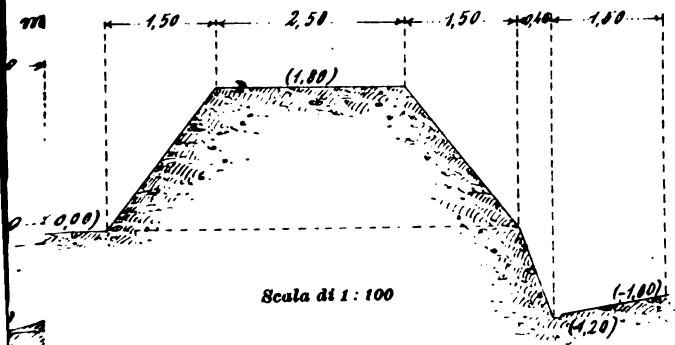
In tal guisa si potrebbe, per quanto riguarda la fortificazione improvvisata, operare in guerra con più sicurezza, senza perdite di tempo, con più fiducia, con più accordo fra le truppe delle diverse armi; in una parola con più vantaggio dell'esercito.

Settembre 1889.

SPACCAMELA PIO
Capitano del genio.

(1) Il corrispondente militare del *Journal des Débats*, noto in Italia per i suoi articoli intorno al nostro esercito, ha in alcuni articoli reso conto dell'esercito svizzero alle grandi manovre del 1889, e discorrendo dei lavori di difesa da questo eseguito in quella occasione, così si esprime « Nulle part je n'ai vu tirer un meilleur et plus prompt parti de la fortification passagère, c'est-à-dire de la fortification du champ de bataille. Alors que chez nous (come pure presso di noi) dans les manoeuvres, on se borne à *esquisser* ou plutôt à indiquer çà et là quelques retranchements, en Suisse on n'hésite pas à remuer la terre, comme s'il s'agissait réellement de se mettre à l'abri des projectiles. Toutes les fois qu'une troupe reçoit l'ordre d'occuper une position défensive, elle se met en devoir de l'organiser absolument comme à la guerre: les masses couvrantes ont le relief et l'épaisseur voulus; les fossés, la profondeur réglementaire; les parapets fraîchement tassés sont adroitement dissimulés sous des branchages: la lisière des bois et les bas taillis sont sillonnés de réseaux de fils de fer..... »

Tav. 1ª

Fig. 2ª
Sezione a b
0,63
3,00
1,50
1,80
1,00
0,60
(1,90)
(1,70)
4/5
(1,20)
(0,00)
(-1,80)
Scala di 1 : 100
P
Fig. 4ª
Sezione c d
1,50
2,50
1,50
1,00
(1,80)
(0,00)
(-1,00)
(-1,20)
Scala di 1 : 100

LE FORTIFICAZIONI
ALLE FRONTIERE FRANCESI-ITALIANE
esposte in base alle pubblicazioni finora venute in luce

da

GIUSEPPE FORNASARI nob. von VERCE

Capitano nello stato maggiore del genio — Vienna 1889

Traduzione del maggiore d'artiglieria **DE FEO LUIGI**

Crediamo utile presentare ai nostri lettori il pregevole lavoro del capitano Fornasari dello stato maggiore del genio austriaco, non solo per l'importanza dell'argomento, ma anche per mostrare l'interesse che si pone all'estero alle quistioni militari che direttamente ci riguardano.

Per la fedeltà della traduzione ci siamo astenuti dal rettificare le inevitabili e perdonabili inesattezze che abbiamo riscontrate nella descrizione delle opere di sbarramento del territorio italiano.

Opere consultate dall'autore:

MARGA. *Géographie militaire.*
VOULQUIN. *Guide-poche de nos forts et places fortes.*
MONTANNEL. *Topographie militaire de la frontière des Alpes.*
Giornale d'artiglieria e genio.
L'*Esercito italiano.*
DABORMIDA. *La difesa della nostra frontiera occidentale.*
PERRUCCHETTI. *La difesa dello Stato.*
Deutsche Heeres-Zeitung.
Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.
LASSAILLY. *Carte spéciale des forts et camps retranchés du sud-est.*
Tavolette della Carta d'Italia (1 : 25.000 e 1: 50.000).
Schichtenkarte der französichen Alpengrenze (1: 80.000) ecc.

Per comodità del lettore abbiamo intercalato nel testo, come primo saggio, alcune figure di questo importante studio eseguite in fotozincotipia dal laboratorio del Ministero della guerra. *N. d. R.*

La frontiera italo-francese (Tav. I) è determinata presso a poco da quella parte della catena principale delle Alpi che dal monte Bianco si protende verso il Monginevra ed il Monviso ed arriva quindi fino alla costa ligure. Dal monte Bianco fino a Mentone sul mare vi sono 32 miglia geografiche in linea retta, ma lo sviluppo della frontiera è di circa 55 miglia. Pochi sono i punti di valico di queste aspre montagne.

Le cime più alte sono: al nord il monte Bianco che si eleva di 4810 *m* sul livello del Mediterraneo: al centro il monte Tabor (3175 *m*) ed il Monviso (3815 *m*): al sud la rocca dell'Argentiera (3290 *m*) ed il monte Clapier presso il colle di Tenda (3046 *m*). I punti di passaggio ai quali le strade militari conducono hanno altezze variabili fra i 1900 ed i 3000 metri.

Dalla parte della Francia il terreno fra le Alpi ed il Rodano costituisce una larga zona montuosa in cui alle alte catene succedono quelle di media altezza, e poichè le principali vie di comunicazione seguono il lungo e tortuoso corso delle infrapposte vallate, ne consegue che le operazioni militari per l'invasione del territorio francese riescono difficili, tanto più che in massima, queste vallate sono divergenti. Occorrono non meno di 6 o 7 giorni per uscire da questa zona montuosa.

Molto più ristretta è invece la zona montuosa nel territorio italiano. In molti punti la distanza dalla frontiera alla pianura del Po è di soli 30 *km*, e quindi con una sola giornata di marcia si può scendere per esempio dal Monviso nella pianura italiana. Di più le vallate in cui corrono le vie provenienti dai valichi alpini sono convergenti verso la pianura del Po e per conseguenza resta facilitato il concentramento delle forze che per invadere il territorio italiano riescono a passar la frontiera in diversi punti.

Molto più vantaggiose erano le condizioni topografiche per l'Italia prima che essa cedesse alla Francia Nizza e la Savoia, dappoichè il concentramento delle sue forze poteva farsi in posizioni molto più all'occidente, cioè al di là di

quei passi alpini che ora sono in potere della Francia; ed invero sul confine nord il concentramento poteva farsi ad 8 miglia da Lione, in linea retta, e sul confine sud-ovest a 12 miglia da Lione e 16 da Marsiglia.

Colla Savoia, l'Italia perdette il suo sbocco nell'interno della Francia; con Nizza, la sua base per un'operazione offensiva contro Marsiglia e le bocche del Rodano, e con la perdita di entrambe queste provincie è divenuta molto difficile per l'Italia una marcia strategica per raggiungere il versante occidentale delle Alpi, poichè il passaggio di questi monti dovrà farsi di viva forza, qualunque sia il punto della frontiera che si sarà scelto.

Ne consegue che le operazioni offensive riescono molto più difficili all'Italia che non alla Francia, ed infatti facendo astrazione dalle fermate dovute alla resistenza delle fortificazioni e delle forze mobili, le truppe francesi possono, dopo passata la frontiera, superare in uno od al massimo in due giorni di marcia tutte le difficoltà inerenti ai terreni montuosi, mentre che un esercito italiano che abbia oltrepassato la frontiera, si troverà davanti un'estesa zona montuosa, a traversar la quale occorre non meno di una settimana.

La Francia ha pure costrutta favorevolmente la sua rete ferroviaria per le operazioni militari. Dal tronco Marsiglia-Macon si staccano sei strade ferrate nella direzione dei confini. Due di esse costituiscono le principali arterie commerciali e passano le frontiere, cioè la linea Lyon-Torino e quella lungo la riviera, Marseille-Genova. Una terza linea, lungo la valle della Durance termina immediatamente sotto la frontiera con la stazione fortificata di Briançon. Inoltre dalla linea Lyon-Torino si distacca presso Montmélian una diramazione che conduce ad Albertville sull'Isère. Anche Albertville è stata fortificata trovandosi ad un nodo di valli. Finalmente trovasi in costruzione una diramazione della ferrovia della Durance la quale condurrà nella valle dell'Ubaye.

Meno favorevole si presenta il tracciato delle ferrovie francesi che corrono parallelamente al fronte a causa delle

imponenti diramazioni alpine che separano l'una dall'altra le diverse vie le quali nella direzione ovest-est conducono ai confini. Troviamo infatti la ferrovia Marseille-Sisteron-Grenoble, la più prossima alla frontiera, che ne dista dalle 12 alle 15 miglia in linea retta, sicchè mentre può riuscire opportuna per la difensiva, rimane troppo lontana per le operazioni offensive.

Nell'alta Italia vi sono quattro strade principali che conducono verso la frontiera. Due, già innanzi menzionate. passano nel territorio francese, l'una che è la più settentrionale, parte da Torino e traversa il Moncenisio, l'altra che è la più meridionale, parte da Genova e costeggiando il mare traversa parimenti la frontiera. Dalle suddette quattro strade principali se ne diramano altre secondarie che conducono agli sbocchi delle valli di confine. In complesso la rete ferroviaria dell'alta Italia è molto fitta e malgrado la difettosa costruzione della maggior parte delle stazioni e delle molte linee ad un solo binario, permette un rapido concentramento di forze verso il confine, ed a tale scopo si presenta molto opportuna la linea Ivrea-Torino-Cuneo.

In entrambi i territori di confine le principali vie di comunicazione furono sbarrate riattando gli antichi forti e specialmente costruendo nuove opere di fortificazione, ed in tal lavoro i francesi spiegarono la stessa grande attività dimostrata nel fortificare i confini verso la Germania.

Prima di passare a descrivere le fortificazioni costruite dall'una e dall'altra parte del confine, sarà bene dare uno sguardo sul territorio compreso fra il monte Bianco ed il lago di Ginevra.

Il confine francese-svizzero è costituito dalla cresta di quell'alta catena che dal monte Bianco si prolunga fino a S. Gingolph sul lago di Ginevra. L'estensione di questo territorio misurato in linea retta è di 8 miglia. I monti di maggiore altezza si sollevano fino ai 3280 metri. Quest'alta catena è però traversata da due strade rotabili, entrambe che partono dalla Savoia; l'una passa pel colle di Montets l'altra pel colle Morgin. Vi è pure una via mulattiera che

passa pel colle di Balme. Un'altra via rotabile corre lungo la riva sud del lago di Ginevra ed è accompagnata fino a Brieg da una ferrovia.

Per mezzo di queste vie, le forze francesi concentrate a Lyon possono trasferirsi nell'alta valle del Rodano, e quindi per i passi del Sempione e del Gran S. Bernardo riuscire alle spalle dell'esercito italiano concentrato al confine occidentale, ed invadere facilmente le provincie settentrionali della penisola.

Bisogna osservare però che al Congresso di Vienna fu stabilito che in caso di conflitto fra la Francia e gli Stati Sardi, la Savoia dovesse essere presidiata da truppe svizzere. Quantunque dipoi la Savoia sia passata in possesso della Francia, la proclamata neutralità di questa provincia non è stata revocata. Inoltre l'attuale configurazione delle frontiere franco-italiane, le disposizioni adottate dai francesi ai confini, il concorso che essi potrebbero avere dalla loro flotta operante contro le coste della Liguria e della Toscana, permettono di ritenere come più probabile da parte dei francesi un attacco frontale, anzichè dall'alta valle del Rodano.

D'altra parte essendo pur lecito ritenere che anche l'azione dell'esercito italiano si svolgerebbe fra il Monte Bianco e Nizza, ritorneremo all'analisi di questa parte di confine.

Qualunque possa essere, in caso di conflitto, l'andamento dei fatti di guerra, è pur certo che le battaglie decisive saranno precedute da una serie di combattimenti che avranno luogo in questo territorio di confine.

Gli obbiettivi di questi combattimenti saranno: il forzamento dei passi di confine, il render libere le comunicazioni fra le varie colonne, l'isolamento dei grandi centri di difesa e specialmente la espugnazione delle numerose opere di fortificazione che s'incontreranno. Queste ultime influiranno non poco sull'esito di questi combattimenti che saranno il preludio della lotta, e perciò sarà utile di descriverle, quali esse sono al giorno d'oggi.

Fortificazioni nel territorio del confine francese.

Per rendersi ragione delle fortificazioni costrutte nel territorio francese, sarà bene considerarle in relazione con le vie di comunicazione che esse debbono sbarrare o dominare; e per procedere con metodo, si comincerà dalle strade del nord e man mano si procederà verso il sud, senza tralasciare per ultimo l'esame dei punti fortificati in seconda ed in terza linea.

Gruppo di strade al nord.

La principale strada di questo gruppo è quella del *Piccolo S. Bernardo*, che parte dalla piazza forte Albertville, ad oriente di Chambery, serpeggia nella tortuosa valle dell'Isère (Tarentaise) ristretta fra alte montagne e conduce al passo del piccolo S. Bernardo (2192 *m*), traversa quindi il confine e sbocca nella valle di Aosta.

Presso questa via rotabile vi sono due strade mulattiere che da Saint-Maurice vanno al di là del confine, le quali però nelle parti più basse sono rotabili. Entrambe girano il piccolo S. Bernardo e conducono parimenti nella valle d'Aosta, ed invero quella più al nord corre per le falde meridionali del Monte Bianco e riesce sul colle Seigne, quella più al sud corre lungo le falde settentrionali del ghiacciaio Ruitor.

L'ospizio del piccolo S. Bernardo, sebbene situato sul versante francese, è possedimento italiano.

Le condizioni topografiche del passo del piccolo S. Bernardo e della retrostante valle dell'Isère si prestano poco alla difesa. La spianata di Vulmis presso Bourg S. Maurice, la posizione presso Villette, quella del Pas-du-Ciel in

vicinanza di S.t Marcel, i passi di Briançon, della Roche-Cevins, della Bathie, sono per loro stesse delle buone posizioni difensive; senonchè la configurazione a terrazzi di entrambi i pendii della valle, per i quali corrono vie parallele a quella principale, rendono possibile il dominio su tutte le opere di sbarramento e di difesa che si potrebbero attuare.

Per conseguenza, solo presso Conflans, ove il fiume Arly sbocca nell'Isère, s'incontrano le prime opere fortificatorie. In questo territorio, nell'anno 1815 fu fatta la difesa dello sbocco delle valli Tarentaise e di Beaufort sulla destra riva del fiume Arly.

Le fortificazioni che si sono stabilite per avere il dominio di questo nodo di valli (Tav. II), si possono dividere in tre gruppi; cioè:

Le opere presso Conflans sull'altura compresa fra le valli Tarentaise e Beaufort;

Le opere sulle alture del Tall, alla destra riva dell'Arly;

Le opere al colle di Tamié, per il quale passa una strada che conduce a Faverges.

Fra questi tre gruppi è situata la città di Albertville, la quale, com'innanzi si è detto, è congiunta alla ferrovia del Moncenisio per mezzo di una diramazione che passa per Chamousset.

1° Gruppo. — Alla riva sinistra dell'Arly, sulla spianata dirimpetto ad Albertville giace il villaggio Conflans, ed al margine orientale della medesima si trovano le tre batterie del *Forte Vecchio*, del *Castello Rosso* e della *Spianata*, le quali insieme ad un ridotto retrostante battono la valle Tarentaise. Al nord di Conflans, sulle alture comprese fra le valli Tarentaise e Beaufort, è situato il *forte del Monte* che mentre assicura il possesso delle alture stesse, domina le due valli.

2° Gruppo. — Sulle pendici settentrionali del Monte Tall vi sono:

Il Forte di Lestal con una batteria annessa. Esso batte lo sbocco della valle di Arly e parte della valle stessa, nonchè

le sinuosità della strada che da Ugines mena a Queige e difende eziandio la strada che mena verso Faverges-Annecy, cioè verso la contrada più ricca della Savoia.

La batteria Lançon, al centro del sistema, batte lo sbocco della valle di Beaufort.

Le *tre batterie della Granges* ed il *forte Villard Dessous* alle pendici meridionali delle alture stesse, battono lo sbocco della valle Tarentaise.

3° Gruppo. — *Il forte Tamié*, ad oriente del passo che porta lo stesso nome, batte la strada rotabile che mena a Faverges ed in parte la valle dell'Isère. Esso costituisce il ridotto dell'intera posizione fortificata.

Tutte le opere sono congiunte fra di loro e con Albertville mediante strade rotabili.

Gruppo di strade al centro.

Le principali strade di questo gruppo sono: quella del Moncenisio, quella del Monginevra e quella del Colle Croce.

a) La via del Moncenisio, proveniente da Grenoble e Chambery, segue il sinuoso corso dell'Arc, rimonta lungo questo fiume la stretta valle Maurienne chiusa fra gl'imponenti contrafforti alpini e volge presso Lanslebourg sul passo del Cenisio (2098 *m*).

La vallata Maurienne è costituita da una serie di allargamenti e restringimenti successivi e non possiede vie laterali Inoltre i molti torrenti che affluiscono nella valle stessa, costituiscono degli ostacoli naturali difficili a superare; perciò la difesa della vallata riesce facile, utilizzando le importanti posizioni difensive che mano mano si presentano.

La strada rotabile, costrutta nell'anno 1810, passa sei volte da una riva all'altra dell'Arc ed è accompagnata fino a Modane dalla su menzionata ferrovia del Moncenisio. Questa sparisce poi nel tunnel scavato sotto il Fréjus e si congiunge di nuovo con la via rotabile presso Susa nel territorio italiano.

Fra il Moncenisio ed il Monte Tabor la frontiera è attraversata da altre antiche strade tuttora praticabili, le quali sono: La via che da Bramans pel colle Clapier mena a Susa. La via che da Modane mena a Bardonnèche, passando pel colle della Rue al sud del Fréjus. Finalmente la via passante pel colle della Saume.

Per la difesa della valle Maurienne vi sono tre gruppi di fortificazioni.

1. Il gruppo dell'*Esseillon* (Tav. II). Esso è costituito da opere antiche e recenti.

Le opere antiche, costrutte nell'anno 1815 per cura del governo sardo, si trovano alla riva destra dell'Arc al nord-est di Modane su di una spianata lunga 1500 *m*, larga 1000 *m*, limitata all'ovest, sud ed est da roccie a picco. Essa chiude completamente la valle, lasciando libero per la strada solo uno stretto spazio sulla riva sinistra dell'Arc. Queste opere sono congiunte con muri a feritoie e fanno fronte verso la Francia contro cui vennero costrutte. Esse sono:

Il *forte Carlo Alberto* posto nella parte più settentrionale ed elevata della spianata ha una certa importanza, perchè da esso solo si batte bene a monte della valle in direzione della località denominata Aussois.

Il *forte Maria Cristina* prossimo al precedente ha libero campo di tiro verso il tunnel del Fréjus.

Il *forte Carlo Felice* più sotto dei precedenti, all'orlo occidentale della spianata, fu in parte demolito.

Il *forte Vittorio Emanuele* per i suoi molti ricoveri a prova di bomba è il più importante ed è di facile difesa. Esso batte bene la strada rotabile e le parti più basse della vallata, ma non ha azione sulle parti alte della medesima.

La *torre Maria Teresa* con annesse casematte sbarra la strada che conduce alla riva sinistra dell'Arc.

Con opportune modificazioni queste opere di sbarramento potrebbero raggiungere grande importanza, poichè ostruiscono completamente la vallata.

Le opere di recente costruzione sono:

Il *forte Replaton* al nord di Modane.

Il *forte Sappey* al nord di Fourneaux, essi servono a difendere lo sbocco del tunnel.

2. Il *forte Rocher du Telegraphe* situato sull'altura dello stesso nome, al sud-est di S. Michel, sbarra la valle principale e difende le due strade trasversali che si diramano da S. Michel, l'una al nord che mena a Moutiers (nella valle Tarentaise) passando pel colle des Encombres, l'altra al sud che mena nella valle Romanche passando pel colle des Trois Croix, colle du Gablier e colle du Lautaret.

3. Le fortificazioni di *Aiguibelle* e *Chamousset* (Tav. II) situate là dove la stretta valle della Maurienne sbocca nella larga valle dell'Isère, difendono questa importante posizione. la quale viene anche chiamata posizione fortificata di Chamousset.

Le opere di questo gruppo giacciono parte sulla riva destra, parte sulla riva sinistra dell'Arc. Le opere sulla riva destra si elevano su quella cresta del monte Arc, che dalla sua cima va declinando al sud-ovest verso la località denominata Aiton. Esse sono:

Batteria Aiton al sud di questo villaggio, situata in basso e che infila lo sbocco della valle, la strada e la ferrovia.

Batteria de la Tète Noire, adiacente al villaggio Aiton, batte la valle e le pendici fra Mongilbert ed Aiguibelle.

Batteria di Frèpertuis, costruita a terrazzi al sud-est della precedente, è destinata ad operare contro le parti superiori della valle.

Forte di Mont-Perchet, che ha il maggior dominio, è destinato, insieme all'opera denominata *Crèpa*, ad assicurare il possesso delle alture ed ha pure azione diretta contro i punti che hanno dominio sulle alture stesse.

L'*Opera du Crèpa* ha la sua principale azione veso il sud. domina la valle al sud di Randens, prende di fianco le posizioni che potrebbe occupare il nemico alle falde sud-ovest del Monte Arc e batte pure il pendio occidentale delle alture del vicino gruppo che non è battuto dagli altri forti.

Le opere che si trovano sulla riva sinistra dell'Arc sono erette sulla cresta dell'altura che trovasi a sud della loca-

lità Mongilibert ed Aiguebelle e si possono dividere in due gruppi secondari:

Quello più avanzato, sulla cresta principale, è costituito dalle opere così dette di *Tête-Lasse*, le quali sono: le batterie del *Foyatier*, di *S. Lucie*, di *Tête-Lasse* e di *Rochebrune*. Esse battono la valle Maurienne e le sue valli secondarie.

Il secondo gruppo ad est del precedente, diviso da questo da un'insellatura, comprende il *forte di Mongilbert* con batterie annesse e la *batteria di Planchaux*. L'ultima prende d'infilata lo sprone meridionale dell'altura e batte i passaggi sui colli del piccolo e grande Cucheron. Il forte Mongilbert costituisce il ridotto di tutto il gruppo; appoggia l'azione della batteria; domina in gran parte l'altura ed insieme alla batteria impedisce di girare lo sbocco della stretta, sbarrando la via che a far ciò si dovrebbe percorrere, perchè essa via passa appunto per l'insellatura su cui detto forte giace.

b) La via del Monginevra proveniente dal nodo di strade di Briançon, valica il passo del Monginevra e quindi biforcandosi, da una parte segue il corso della Dora Riparia e va verso Susa, dall'altra traversa il Colle di Sestrières e l'altro dell'Assietta e va verso Pinerolo.

Il passo del Monginevra malgrado la sua altezza di 1854 *m* è al sicuro dalla tormenta e dalle valanghe e fu sempre preferito negli antichi tempi qual punto di passaggio.

Presso il medesimo altri passaggi secondari traversano la frontiera: due sono al sud provenienti dalla valle laterale della Cerveyrette passanti uno pel colle Gimont, l'altro pel colle Bouson; ed entrambi possono essere resi praticabili pei carri. Altri sentieri sono al nord e permettono passare dalle valli di Névache e Clarée nelle valli di Oulx e Bardonnecchia, però la più importante di queste comunicazioni è quella che passa pel colle de l'Echelle, che facilmente si rende praticabile alle bestie da tiro e per mezzo di essa si giunge alla posizione Malpas, da cui si può vedere la stazione di Bardonnecchia.

La via del Monginevra si biforca nel territorio francese presso Briançon. Il ramo nord chiamato Via del Lautaret rimonta la valle della Guisane, sorpassa il colle del Lautaret, scende nella valle della Romanche e va a Grenoble. Il ramo sud percorre la valle della Durance, segue il corso di questo fiume, e fino a Savines è accompagnato dalla ferrovia che innanzi si ebbe occasione di citare.

Nella valle della Durance s'incontrano parecchie buone posizioni difensive, fra cui la stretta al sud di Briançon, il *defilè* di Pertuis-Rostan presso Queyrieres, la spianata di Réotier, la posizione presso Mont-Dauphin, e molto più a valle la chiusa di Sisteron.

La valle della Durance avendo una direzione eccentrica non può servire come linea principale d'invasione, ma solamente come linea di comunicazione secondaria per operazioni aventi per obbiettivo Marseille o Grenoble.

Viceversa per la difensiva l'alta valle della Durance ha una grande importanza militare qualunque sia il punto della frontiera che venga minacciato dal Monte Bianco al Mediterraneo; difatti la piazza forte di Briançon in essa situata, difende il passo del Monginevra e le altre vie di comunicazione che si sono innanzi descritte.

In relazione all'importanza strategica, si sono aumentate in questi ultimi tempi le opere di difesa di questa piazza (Tav. II), la quale oramai è diventata la chiave del bacino della Durance e fu prescelta come punto di partenza, sia per le operazioni offensive, sia per le difensive. Situata ad un nodo di valli e strade, munita di una triplice cerchia di forti e di batterie, prende sotto i suoi fuochi una parte dei monti di confine, e costituisce un potente campo trincerato, minacciante la pianura del Po quasi dalla cresta delle Alpi.

Mediante nuove costruzioni l'antica cinta detta Fort-du-Château, non che le sue opere avanzate, furono considerevolmente rinforzate: ad oriente poi si aggiunsero altre due linee di forti, cioè:

1. *La linea del Gontran* nello spazio fra la Durance e la Cerveyrette è la più prossima alla frontiera, si estende

per tre chilometri lungo la stretta e scoscesa cresta rocciosa che unisce il monte Janus col monte Gontran. È costituita da *9 batterie* e *3 ridotti* riuniti da una retrostante strada coperta. Queste opere battono il passo del Monginevra, la sottostante cresta di confine, come pure le vie che dalla valle della Cerveyrette oltrepassano la frontiera.

2. *La linea dell'Infernet*, che corona una naturale scarpa rocciosa alta 50 *m*, è situata dietro la precedente. Essa è costituita dal *forte dell'Infernet* situato al punto più alto, e da un muro staccato con feritoie che corona il ciglio della roccia, esso termina al nord con una batteria. Queste opere battono le tortuosità della strada del Monginevra, non che le valli della Clairée e Cerveyrette.

3. Finalmente vi è una terza linea dietro la precedente formata come segue: al nord la *batteria della Croix de Toulose* situata all'estremità meridionale dell'altura Peyrole; al centro le antiche opere *ridotta des Sallettes, forte Dauphin, forte Trois-Tête, forte Randuillet, forte d'Anjou;* al sud la *linea della Grande-Maye* situata su di una scarpa rocciosa alta 700 *m* costituita da *6 batterie* aventi per ridotto il *forte Croix de Brettagne.* Fanno parte di questa terza linea, le batterie *Gafouille, Cerveyrette, Ayes, Chalet des Ayes.* Verso occidente è in progetto la costruzione di un forte sull'altura Nôtre Dame des Neiges.

Per difendere il passaggio del colle de l'Echelle ed i sentieri che dalle vallate Névanche e Clarée conducono nelle valli di Oulx e di Bardonnèche fu costruito il forte staccato *des Olives* sul ramo nord della catena montuosa che si estende fra le vallate Clarée e Guisane.

c) La strada rotabile che corre lungo la Durance, giunta presso la posizione di Mont-Dauphin, si dirama ad oriente verso Guillestre, passa poi per la valle del Guil e per il colle della Croce, e va a riuscire nella valle Pellice o di Luserna. Essa è la via più breve che traversando le Alpi conduce verso la pianura del Po.

Parecchie strade mulattiere al nord ed al sud della medesima conducono parimenti al di là della frontiera. Le vie al

nord sono: quella del colle di Thures che va a riescire nella valle di Thures, quella del colle d'Abries che scende nella valle Germanasca, quella del colle di Malaure che va nella valle di Luserna. Quelle al sud sono: la mulattiera del colle di monte Viso ovvero delle Traversette che va dalle sorgenti del Guil a quelle del Po, quelle del colle Valente e del colle S.[t] Veran verso Castel Delfino nella valle della Vraita.

Tutte le oradette comunicazioni sono sbarrate dal *Forte Queyras*, castello medioevale costrutto su di una roccia, la strada principale però è particolarmente difesa dal *Forte Mont-Dauphin* costrutto là dove la valle del Guil sbocca in quella della Durance. Da questo punto si dirama verso sud-est una strada rotabile che traversa prima il colle di Vars nel territorio francese, e poi traversando la frontiera al colle di Larche conduce nella valle della Stura. Di questa strada parleremo in seguito.

Mont Dauphin. 1:140.000.

Il forte Mont-Dauphin, opera di Vauban, si eleva su di una scoscesa roccia che s'inalza considerevolmente dal fondo della valle. Esso è accessibile solo al nord ove la roccia stessa si unisce alle alture che dividono la valle della Durance da quella

del Guil. La cinta si sviluppa lungo i margini della roccia e prosegue verso il nord con una doppia linea di difesa.

In questi ultimi tempi s'intrapresero lavori di riparazione e di perfezionamento di esso forte.

Gruppo di strade al sud.

A questo gruppo appartengono la strada del colle dell'Argentiera, quella del colle di Tenda e la via littorale della Corniche.

a) La strada del colle dell'Argentiera si stacca presso Barcelonnette dalla grande strada rotabile che corre lungo l'Ubaye (uno dei confluenti della Durance) e passando pel colle di Larche detto anche dell'Argentiera o della Maddalena, va a riuscire nella valle della Stura. Però dalla valle dell'Ubaye si può passare nella valle della Vraita per mezzo di due mulattiere, l'una che passa pel colle di Longet, l'altra pel colle di Chabrière. Quest'ultima si biforca al passaggio ed il ramo sud conduce a Prazzo nella valle della Maira. Quest'ultima valle a sua volta è congiunta colla valle dell'Ubaye con tre mulattiere passanti pei colli di Stropia, di Sautron e di Monges. Finalmente un'altra mulattiera passante pel colle di Roburent conduce su di un altopiano ove essa si biforca: il ramo nord va verso Prazzo (valle Maira), il ramo sud va verso la valle Stura, passando pel colle della Scaletta presso l'Argentiera.

Tanto la strada rotabile come le adiacenti strade mulattiere sono sbarrate mediante le opere fortificatorie di Tournaux le quali hanno azione pure sulla strada rammentata nel precedente gruppo, cioè quella che proveniente da Mont-Dauphin oltrepassa il colle Vars e presso S.t Paul riesce nella valle dell'Ubaye.

Le opere di Tournoux (Tav. II) sono costituite da due batterie in bassa posizione che battono la strada del colle di Larche, poi da un'opera principale che si compone di una caserma costrutta nella roccia, munita di batterie e

finalmente da un'opera più elevata composta parimenti da una caserma e da batterie intagliate nella roccia.

Ma poichè le dette opere sono visibili dalla spianata di S.' Ours al nord di Meyronnes e dall'altura del bosco della Silve, così venne costruita la *batteria Clos de Caurres* per 12 pezzi da 15 *cm* su di una piccola spianata, che si solleva di alcune centinaia di metri al di sopra dell'opera più alta e che domina S.' Paul, e fu parimenti costrutta la *batteria du Valon Claus*, non che una strada che congiunge entrambe le opere.

Per rinforzare la posizione si costruirono tre strade adatte al trasporto dei cannoni le quali menano alla posizione la Roche de la Croix ed a quella ad oriente di Jausièrs, per battere la spianata innanzi S.' Paul, il colle di Larche, e le valli laterali (1).

La valle dell'Ubaye dove sbocca nella valle della Durance è sbarrata dalle fortificazioni di S.' Vincent, così chiamate da un antico forte colà costrutto sulla riva sinistra dell'Ubaye sopra una cresta rocciosa che si distende normalmente alla vallata. La punta settentrionale della rupe è coronata dall'antica *Torre di Vauban.*

Le opere di nuova costruzione sono:

Il *ridotto di Chaudon* tra il forte e le alture al sud;

Una *caserma difensiva* tra il forte ed il ridotto, protetta da un parapetto.

Vi sono altre opere sulla cresta di un burrone naturale che si estende dalla punta di Colbas verso nord-est e che costituisce la vera linea di difesa.

Le strade rotabili costruite rendono agevole il trasporto dei cannoni all'orlo orientale del burrone, ove fu costruito pure un posto per la fanteria detto « *poste du ravin de la tour* ».

La *batteria du Chatelard* batte le controstanti posizioni sulle due rive dell'Ubaye. Infine la *batteria di Colbas*, situata

---

(1) Per ordine del Ministero della guerra, emanato il 9 novembre 1889, sarà fra breve costruito nel circondario di Grouchy un altro forte che porterà il nome *forte di Grouchy* destinato a rinforzare maggiormente la posizione di Tournoux. (*Nota della Redazione*).

al punto più elevato, a cui si può accedere dal sud, domina tutto il terreno circostante.

b) La strada del colle di Tenda parte da Nizza, segue al principio il corso del Paglione, traversa quindi il colle di Nizza, il colle di Braus, passa per Sospello, pel monte Perus, pel colle di Brouis, scende nella valle della Roya, segue il corso di questo fiume mantenendosi generalmente sulla destra, traversa il colle dello stesso nome (1873 *m*) scende per l'opposto pendio nella valle Vermagna, tocca S. Dalmazzo, Cuneo e giunge a Torino.

Da questa strada principale si diramano due strade rotabili verso la costa: una conduce da Breglio a Ventimiglia, traversando la frontiera, l'altra da Sospello a Mentone.

Tra la strada del colle di Tenda e quelle appartenenti al gruppo di strade del centro vi sono diversi sentieri e vie mulattiere che oltrepassano il confine, congiungendo le valli della Tinea e quella della Stura. I sentieri passano al sud del colle di Larche cioè per il colle Pourriac e pel colle di Fer; le vie mulattiere passano pei colli Collalunga, S. Anna e della Lombarda.

La valle della Tinea si congiunge pure con la valle del Gesso per mezzo di vie mulattiere che passano pel colle della Fremamorta e colle Corese e per mezzo di esse si può andare a Bagni e Valdieri verso S. Dalmazzo. Nella stessa direzione conduce un'altra mulattiera che dalla valle Vesubia passa pel colle delle Finestre.

Queste linee di comunicazione si prolungano nelle valli del Varo e del Verdon e le antiche fortificazioni di *Entrevaux* sul Varo e di *Colmars* sul Verdon, le quali non rispondono alle moderne esigenze dell'arte militare, sono destinate a difenderle.

Una strada passante per le valli della Tinea e del Bachelard dovrà congiungere Nizza a Barcelonnette nella valle dell'Ubaye. Attualmente questa strada trasversale è giunta fino al di là di S.t Sauveur, presso il confine italiano, e la congiunzione con Barcelonnette può ora farsi per la strada difesa dai forti Entrevaux e Colmars. Ambedue queste strade

sono poi sbarrate dal *forte Picciarvet* posto nell'angolo fra il Varo e la Tinea e dal forte situato nella stretta di *Bauma Negra* (Tav. II).

La strada che dalla valle della Vesubia mena a S.t Martin de Lantosque al confine e che passa poi pel colle Finestre pel monte Clapier e quindi nella valle del Gesso, dev'essere sbarrata dalle fortificazioni della chiusa di *S.t Jean de la Rivière* al nord di Utelle.

La posizione denominata Aution, offre poi una vantaggiosa linea di difesa per le forze mobili che vogliano contrastare al nemico il passaggio per la strada del colle di Tenda. Questa posizione è segnata da una cresta tagliata a picco verso l'esterno ed a dolce pendenza verso l'interno, la quale si estende trasversalmente alla strada, dalla spianata di Mille-Forche verso Saorgio e si prolunga sulla sinistra della Roya. Molti posti per la fanteria vennero apparecchiati e diverse strade furono costruite per portare sollecitamente l'artiglieria sui punti favorevoli. Per rinforzare la posizione sono in costruzione delle opere sulla spianata di Mille-Forche e della Forca. Finalmente la strada è sbarrata dal forte a torre di *Mont Barbonnet* recentemente costruito sull'altura omonima presso Sospello.

Mont Barbonnet. 1:90.000

c) La strada rotabile Nizza-Genova detta via della Corniche, segue la costa ed è accompagnata dalla ferrovia di cui innanzi si è parlato.

Questa strada, non che quella del colle di Tenda, convergono in Nizza, che perciò è la base naturale delle operazioni offensive che si vogliano intraprendere verso il colle di Tenda, ovvero lungo la costa ligure e costituisce eziandio il ridotto per la difesa del tratto di frontiera più meridionale.

Le fortificazioni di Nizza e di Villafranca (Tav. II) e i due forti della *Turbie* e della *Tête du Chien*, i quali sbarrano la via Corniche e la ferrovia del littorale, appartengono tutte allo stesso gruppo, secondo il piano generale di difesa adottato. Entrambe le opere ora nominate estendono la loro azione sulle alture di monte Agel e l'ultima anche verso il mare.

Per dominare il terreno compreso fra la via di Tenda e quella di Genova si è coronata l' altura ad oriente della Turbie con le seguenti opere:

Il *Forte della Revere* che batte le alture dirimpetto e la via di Tenda fino al colle di Nizza. Esso è l'opera principale.

Il *Forte della Forna* che domina le alture della Turbie e fiancheggia il precedente forte.

La *batteria dei Feuillerins* e quella della *Drette* agiscono contro le alture dirimpetto e l'ultima anche contro la strada del colle di Tenda. Attualmente è in costruzione una strada che mena al Monte Agel, sul quale comincerà in questo anno la costruzione di un nuovo forte,

Le alture al nord sono dominate dal *forte Monte-Chauve d'Aspremont* e dal *forte Monte-Chauve de Tourrette.*

Inoltre si è progettata la costruzione di due opere, una sul Mont-Maccaron e l'altra sull'altura di Calomas (1).

Il *Forte di Rimières* e la *batteria de Brec* battono la strada di Tenda e la via che verso il nord conduce a Tourette.

Per la difesa delle coste e del porto di Villafranca servono le batterie di *Solegat*, di *Beaulieu*, di *Cauferrat* (Capo-Ferrato), di *Mont Boron*, di *Rascasse* e del *Faro.*

---

(1) Già costrutte come risulta dal *Bulletin officiel du Ministère de la guerre* del 27 maggio 1889.

Fortificazioni in seconda linea.

Cominciando nuovamente dal nord, troviamo un'altra volta sbarrata con fortificazioni la continuazione delle vie provenienti dalle valli Tarentaise e Maurienne, la prima delle quali conduce a Chambery e l'altra nella valle dell'Isère o del Grésivandan.

La via da Chambery a Belley passante pel Mont-Chat è sbarrata dal *forte Pierre-Chatel* e quella nella valle del Rodano che mena a Culoz è sbarrata dal *forte des Bancs* (1).

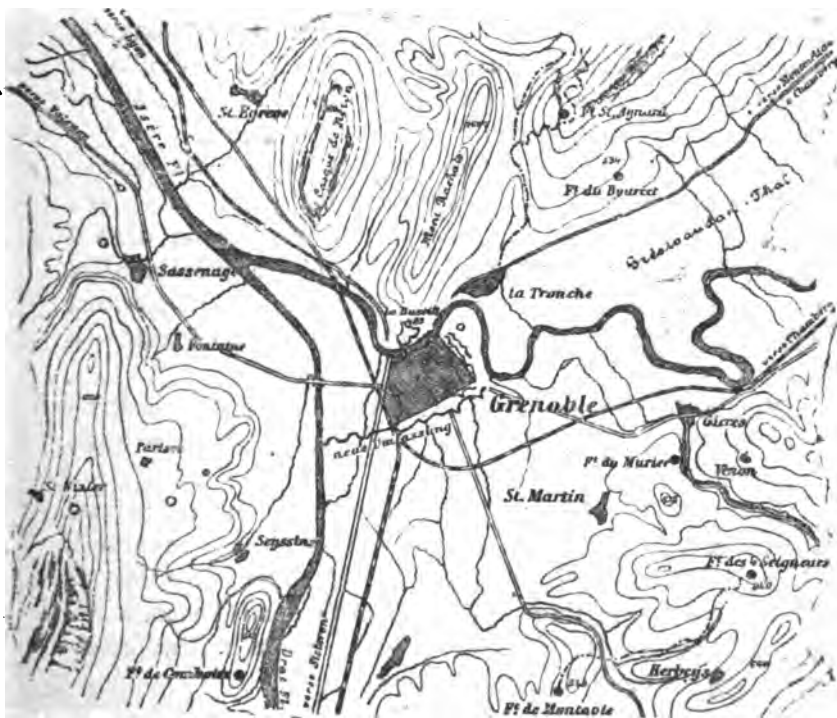
Queste costruzioni formano l'anello di congiunzione con le fortificazioni del Jura verso la frontiera franco-svizzera.

Al pendio orientale della catena della Grande-Chartreuse si eleva su di una piccola spianata il *Forte Barraux* (sull'Isère al sud di Montmélian). È un antico castello che è stato conservato per servir di punto d'appoggio ad eventuali opere campali per fortificare l'ora detta spianata.

Barraux. 1:140.000.

(1) Questi due forti sono ora considerati come aboliti.

Più al sud, allo sbocco della valle di Grésivaudan trovasi Grenoble ad un nodo stradale fra le linee d'invasione del Moncenisio e della valle della Durance. Per la sua importanza questa piazza fu munita di una cinta di forti e convertita in un campo trincerato che ha grande interesse per la difesa della parte settentrionale e centrale della frontiera. Esso minaccia entrambe le ora menzionate linee d'attacco, costituisce uno sbocco per la contro-offensiva, congiunge, per effetto della sua posizione sulla ferrovia Albertville-Chamousset-Sisteron, le due zone d'operazione della Savoia e della Durance e forma il principale punto d'appoggio per la difesa delle Alpi, essendo Lyon troppo distante.

Grenoble. 1:140.000.

La città giace sulla sinistra dell'Isère: è dominata dalla *Cittadella della Bastiglia* e dal *forte Rabot* costrutti sul pendìo roccioso del monte Rachis sulla riva destra. La cinta bastionata fu eretta nell'anno 1835, ma per comprendere in essa la stazione ferroviaria, il fronte orientale fu demolito e sostituito con un altro fronte che si estende fino al fiume Drac.

I *forti Bourcet* e *Murier* con le annesse batterie sbarrano ed infilano la valle Grésivaudan.

Il *forte Saint Eynard* all'altezza di 1359 *m* circondato da nubi per gran parte dell'anno, assicura il possesso delle alture della Grande-Chartreuse, batte la strada che mena a Sappey ed i passaggi dei colli dell'Emeindra e della Porte pei quali le vie che passano per ambò i lati del picco di Chamechaude giungono a Grenoble.

Il *forte Quatre-Seigneurs* al sud-est prende sotto i suoi fuochi la spianata di Venon; il *forte Montavie* protegge la spianata di Herbeys e batte la via che mena a Vizille. Il *forte Comboire* e le annesse batterie battono la valle del Drac, la strada e la ferrovia.

Altre opere sono progettate presso S. Nizier e Sassenage.

Come punto fortificato in seconda linea nella valle della Durance vi è *Sisteron* che rattrovasi in una stretta dove il Buech si scarica nella Durance. Questa piazza può impedire la congiunzione delle forze nemiche operanti nei territori della Durance e Provence, però la sua abolizione è stata decretata.

Oltre le fortificazioni di Nizza e Villafranca, già menzionate, la Francia possiede i seguenti punti fortificati sulla costa del Mediterraneo.

Antibes piccola città sul golfo dello stesso nome, trovasi sulla strada e sulla ferrovia Nizza-Toulon. Essa è munita di cinta. Il bastione n. 1 nonchè il *forte Carré* costruito da Vauban su di una lingua di terra, difendono l'entrata del porto. L'uno e l'altro sono stati recentemente riattati ed armati con cannoni di grosso calibro.

Il *golfo Jouan* al sud-ovest di Antibes al di là della penisola della Garoupe, fra il capo di Antibes ed il capo della Croisette, trovasi al sicuro dai venti marini. Gli scogli che sono al sud detti *basse della Formigue* lasciano liberi solamente due passaggi. Esso è un sito d'ancoraggio molte volte usufruito da navigli da guerra, e perciò fu fortificato per la sicurezza delle coste. L'entrata occidentale del golfo è difesa dal *forte S.te Marguerite*, dalla *batteria della Convention* sull'isola S.ta Margherita e dalla *batteria Fourcade* sulla costa occidentale. L'entrata orientale è difesa dalla *batteria Graillon*.

Però in base ad un nuovo progetto di difesa le opere di Antibes e del golfo Jouan saranno abolite (1).

---

(1) Lo che è già avvenuto come rilevasi dal *Bulletin officiel du Ministère de la guerre*.

La *Rada di Hyères* (Tav. II) riparata all'ovest dalla penisola di Giens, al nord ed all'est dalla terra ferma, al sud dalle isole Hyères offre ad una flotta un sicuro bacino della lunghezza di 18 *km* per 11 di larghezza. Essa dev'essere considerata come il gran porto di guerra di Toulon, e difatti una ferrovia la congiunge col porto e con gli stabilimenti marittimi di quella piazza. In questa rada le navi da guerra fanno i loro esercizi di tiro, in essa si riuniscono le squadre di evoluzione; e la maggior parte delle spedizioni marittime vi si apparecchiano e ne partono. Per l'entrata e per l'uscita dalla rada vi sono cinque passaggi fra le isole che la circondano. Il passaggio fra l'isola du Levant ed il capo Bénat ha l'ampiezza di 8 *km* ed ugualmente largo è quello fra le isole di Porquerolles e di Bagaud. In ogni sito della rada si può ancorare, però le parti al nord-ovest e ad ovest sono preferite sia pel miglior fondo che presentano, sia perchè più riparate dai venti.

Le fortificazioni che già esistevano per la sicurezza di questa rada, la quale oltre le sue qualità marittime ha una grande importanza per la flotta, furono soppresse e si costruirono in questi ultimi tempi le seguenti opere:

Batteria de l'Eminence e batteria de la Vigie sull isola Port-Gros: difendono il passo delle Grotte. L'ultima e la *batteria Repetance* sull'isola Porquerolles difendono il gran passaggio. Sulla costa nord di quest'isola vi sono le tre antiche batterie *Lequin*, *Lion*, *Bon-Renaud* la dicui abolizione è imminente (1).

Il *forte Giens* e la *batteria Estrelle* sulla penisola di Giens battono il piccolo passaggio.

Al nord-est della rada, su di una scoscesa riva sono le batterie de l'*Argentière* e di *Léoube*, nonchè il *forte Bregançon*. Quest'ultimo e la batteria de l'Eminence incrociano i fuochi nello spazio fra il capo Bénat e l'isola di Levante.

Toulon (Tav. II) è un porto di guerra di prim'ordine, ed è la

(1) Già avvenuta a seconda del *Bulletin du Ministère de la guerre.*

base di difesa delle coste del Mediterraneo. I lavori per fortificarlo durano fin dal principio di questo secolo. Esso è munito di grandiosi cantieri, di estesi arsenali e di stabilimenti marittimi di ogni sorta. Il significante sviluppo di banchine e gli opportuni adattamenti di queste, favoriscono su vasta scala l'imbarco di grandi masse di truppa. In questo porto ora è stata messa una stazione centrale di torpedini.

La città è munita di cinta con fronte verso terra e verso mare, la quale fu costruita in questi ultimi anni con grandissima spesa. Essa si congiunge col *forte Malbousquet*, il quale copre i nuovi stabilimenti marittimi. Una cerchia di opere staccate protegge completamente la città dalla parte di terra ed una serie di batterie e di forti proteggono la città e la rada dalla parte di mare, a cominciare dal porto di Giens ad est, fino a S.t Nazaire all'ovest.

Opere del fronte terrestre.

Il monte Faron alto 500 *m* copre la città dalla parte del nord. La non interrotta linea di fortificazione che corona il monte, non che le scoscese, rocciose ed inaccessibili ripe del versante nord, rendono la posizione estremamente forte.

Le opere del monte Faron sono:

Il *forte Faron*, che è un ridotto per la fanteria.

La grande *batteria a denti di sega* sul ciglio del monte che si estende dal forte Faron al *forte della Croix-Faron*. Quest'ultimo è munito di casematte scavate nella roccia.

La *Caserma del centro* munita di una batteria.

La *batteria Pas de la Masque*, la *batteria Torre di Beaumont*, la *Torre di Beaumont*.

Ad ovest il *forte S.t Antoine* ovvero forte Rouge sbarra l'avvallamento fra il monte Faron e l'altura di Croupatier.

Ad est i *forti Artigues*, *S.te Cathèrine*, *Lamalgues* e *Cap-Brun* sbarrano il terreno dal monte Faron fino alla costa.

A queste opere antiche fu anteposta un'altra linea fortificata così composta:

All'est sul colle Noire il *forte Colle Noire* con due batterie annesse ed il *forte Gavaresse.*

Al nord-est sull'altura Coudon il *forte Coudon* con annesse batterie ed il *forte della Tête de l'Aigle.*

Ad ovest, e propriamente al centro della penisola Siciè, il *forte Six-Fours* con l'annessa *batteria Claffard* battono il terreno antistante fino al burrone di S.t Nazaire e coprono i cantieri della Seyne.

Al sud il *forte Napolèon* ed il *forte S.t Elme.*

Per rendere più completa la difesa sono state progettate altre opere sull'altura du Gros-Cervau (1) a sud-ovest della località chiamata Évenos e sulle alture du Croupatier e del monte Caoumes (1) al nord-ovest, e finalmente sull'altura presso la Garde ad est.

Opere del fronte di mare.

Batteria di *Pierredon,*
» di *Peyras,*
» di *S.t Elme,*
» del *Fort S.t Elme,*
» del *Gros-Bau,*
» del *Cap-Cèpet* (alta e bassa),
» della *Carraque* (bassa),
Forte della *Croix-des-Signaux,*
Batteria della *Carraque,*
» del *Lazzaret,*
» della *Piastre,*
» *Napolèon,*
» *Aiguillette,*
» della *Grosse Tour,*
Forte *S.t Luis,*
Batteria della *Basse Malgue,*
» del *Cap-Brun,*
Forte ed annesse batterie di *S.te Marguerite,*
Batteria di *Carqueyranne.*

(1) Già costrutte come dal *Bulletin officiel du Ministère de la guerre.*

Marseille è il più gran porto commerciale del Mediterraneo, e per grandezza la terza città della Francia. Dalla parte di terra non vi sono più fortificazioni, al contrario il porto ed il seno sono protette dalle seguenti opere:

Opere		
Forte *Saint Jean* » *Saint Nicolas*	all'entrata dell'antico porto,	
Batteria del *Faro*,		
» di *Niolon* (alta e bassa) » della *Corbière* » del *Cap Janet*	alla costa nord del seno	per la difesa della parte settentrionale del seno,
» del *Capo-Blanc* » del *Capo-Mangue* » della *Croix* Forte *Ratonneau*	sull'isola Ratonneau	
Forte *Pomègues* Batteria del *Cap-Caveaux*	sull'isola Pomègues	
» d'*Endoume* » del *Roucas-Blanc* » *Montredon* » *Monte-Rose*		per la difesa della rada d'Endoume.

Malgrado queste numerose opere, la città non è garentita da un bombardamento perchè rimane troppo esposta all'aperto mare.

Fortificazioni in terza linea.

Il campo trincerato di Lyon è base principale d'operazione ed è il ridotto per la difesa delle Alpi e del Jura. Esso ha l'istessa importanza che ha Parigi per la difesa della frontiera settentrionale.

La città è posta allo sbocco della Saône nel Rhône ed è divisa in tre segmenti da questi fiumi. Sulla riva sinistra del Rodano piccole catene di colline interrompono di tratto in tratto l'ondulato terreno; lo stretto spazio fra i due fiumi è occupato dalla catena montuosa della Croix-Rousse ricca di borgate.

Sulla riva sinistra della Saône e propriamente dov'essa

sbocca nel Rhône si estende la spianata di S.[t] Foy limitata al sud dal ruscello Izeron. Al nord di essa si sollevano le colline di Fouvrières che si diramano verso S.[t] Irenée e verso Vaise. Un po' al nord di quest'altipiano si stende dalla Saône fino al colle Simonest il Monte d'Oro che domina l'intera posizione di Lyon.

La cinta con le sue opere avanzate eretta nell'anno 1840 fu demolita e sostituita da un'altra.

Questa nuova cinta alla parte sinistra del Rhône segue l'andamento dell'argine di Bratteaux, circonda la borgata Villeurbanne e Mont-Chat all'ovest, e si riunisce al Rhône al sud, dirimpetto a S.[t] Foy.

Sulla riva destra della Saône la cinta della borgata Fouvrières è stata conservata e lo stesso dicasi delle opere esterne che sono:

Forte e lunetta S.[t] Foy (Lapoype e Bardet) (1),
» *Saint-Irenée* (Dubois-Crancé),
Forte e lunetta *Loyasse* (Blandau),
» *di Vaise* (Clerc),
» della Duchère (Villepatour).

Nello spazio fra Saône e Rhône l'antica cinta è stata sostituita con una nuova, però sono rimaste le antiche opere esterne che sono:

Forte Caluire (Saint-André),
» *Montessuy*.

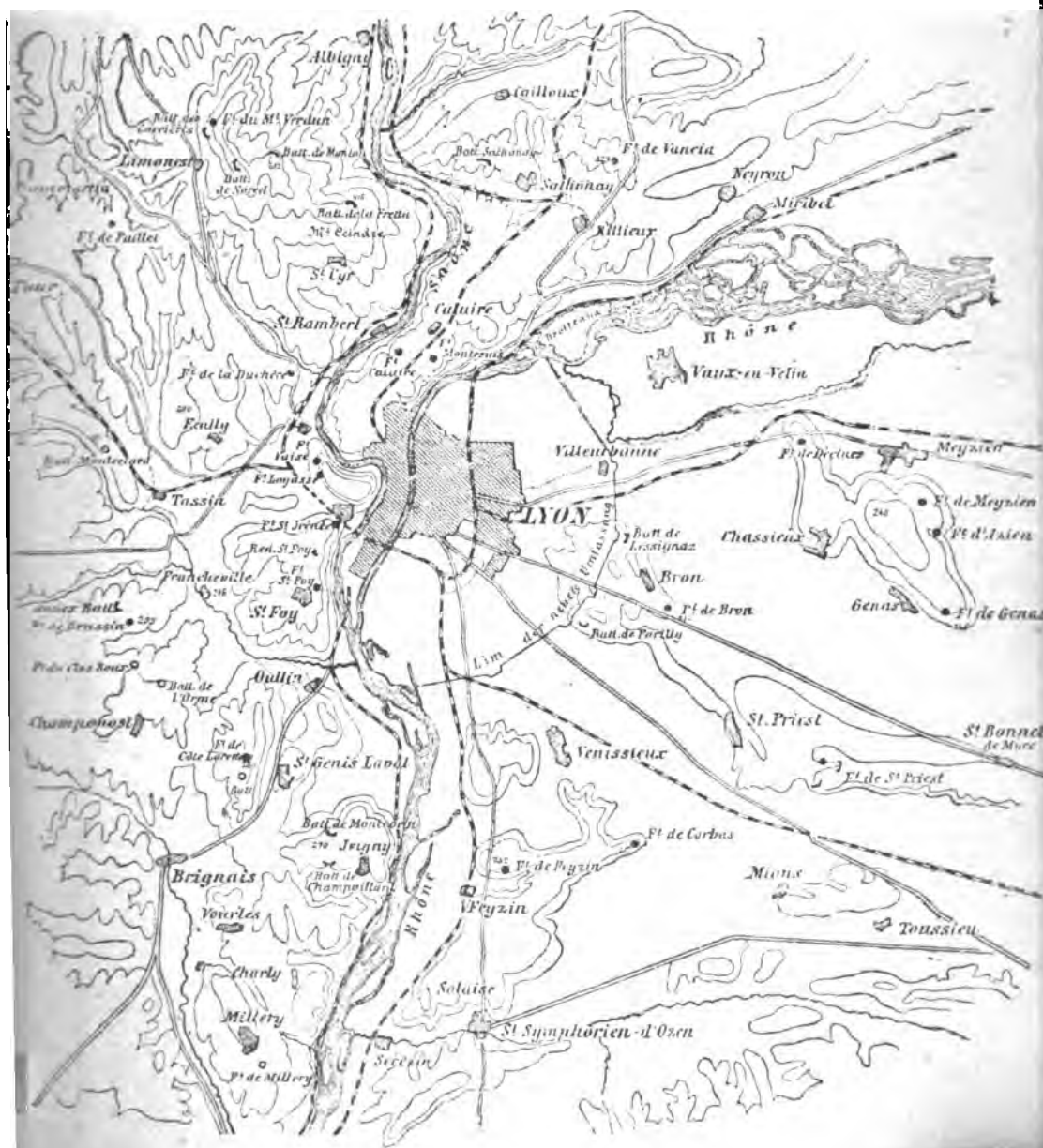
Per rispondere alle esigenze dell'epoca attuale le nuove fortificazioni si costruirono con grandioso stile e Lyon fu convertito in un vasto campo trincerato di prim'ordine con un circuito di 70 *km*.

Opere sulla destra riva della Saône e del Rhône:

Forte del Monte Verdun (Navailles) si eleva sul punto più alto del Monte d'Oro, lo domina e batte la pianura di Anse, non che la diramazione ferroviaria che mena a S.[t] Germain.

---

(1) Le nuove denominazioni sono indicate fra parentesi.

Lyon. 1: 190.000.

Batteria Carrières su di un culmine che sta innanzi al precedente forte, batte la spianata di Limonest verso occidente.

Batteria Narcel dirige i suoi fuochi verso occidente e batte con quattro pezzi le pendici orientali del Monte Verdun.

Batteria Montou batte la sinuosità del terreno che sta innanzi ed infila le spalle del Monte d'Oro verso Aubigny.

Batteria della Fretta sul Monte Ceindre batte la valle della Saône verso nord e la spianata di Sathonay sulla riva sinistra di detto fiume.

Forte Paillet (Vauban) al centro, fra la spianata di Limonest e la gola di Charbonnières.

Forte Brussin con batteria annessa, sulla spianata ad ovest di Francheville.

Forte Côte-Lorette (Aubigny) sull'altura dello stesso nome ad ovest di S.t Genis Leval.

Batteria Montcorin sulla spianata d'Irigny.

Batteria Champrillard (Colbert) sull'altipiano di pari nome ad ovest d'Irigny.

Sono in progetto:

Batteria Moncelard — *Forte Clos-Roux* — *Batteria Orme* — *Batteria Côte-Lorette* — *Ridotto Neyron* (1) ed il *Forte Millery*, quest'ultimo per dominare la linea del ruscello Garon ed il ponte sul Rodano che mena a Givors.

Opere sulla riva sinistra del Rodano:

Forte Feyzin (Oudinot) } sulle colline di Feyzin,
» *Corbas* (Lannes) }
» *S.t Priest* (Turennes), con due batterie annesse sull'altura ad est di S.t Priest,
» *Genas* (Bassières) }
» *Azieu* } sulle colline di Meyzieu.
» *Meyzieu* }
» *Decines* }

(1) Già costruito come dal *Bulletin officiel du Ministère de la guerre*.

In seconda linea vi sono: il *Forte Bron* (Massena), le *due batterie Parilly e Lessignaz.*

Opere fra la Saona ed il Rodano:

Forte Vancia (Géubriant) sul punto più alto dell'altipiano, domina la strada verso Bourg.

Batteria Sarmenaz (Gribeauval) batte la strada e la ferrovia che lungo il Rodano conducono a Ginevra.

Batteria Sathonay domina le alture fra il forte Vancia ed il Rodano.

Fortificazioni nel territorio italiano.

Seguendo lo stesso sistema tenuto nella descrizione delle fortificazioni francesi, s'indicheranno innanzi tutto le opere di fortificazione stabilite per ciascuna via di comunicazione e di seguito i rimanenti punti fortificati nell'interno del territorio.

Gruppo di strade al nord.

La strada del piccolo S. Bernardo conduce dalla valle della Dora Baltea nella valle Tarentaise. La Dora Baltea solca la frastagliata catena delle Alpi Graje, la quale in piccolo spazio contiene le più alte cime d'Europa. Questo fiume è accompagnato al nord dalle imponenti diramazioni alpine che si possono valicare solo mediante pericolosi sentieri nella regione delle nevi perpetue ed al sud dalle diramazioni dell'inaccessibile blocco del Gran Paradiso. La stretta di Bard (Tav. III) è l'unico passaggio che vi è per uscire dalla valle di Aosta ed è sbarrata dal forte che porta lo stesso nome.

Questo forte alpino eretto su di un'alta ed imponente massa rocciosa interamente isolata, arrestò, come è noto, nell'anno 1800 per 13 giorni la marcia dei francesi. Dopo quell'epoca fu ampliato, ed in questi ultimi tempi ricostruito.

Esso è costituito da un edifizio casamattato a tre piani e da tre batterie casamattate l'una di seguito all'altra, le quali coi loro numerosi cannoni battono a monte della valle della Dora-Baltea. Ad occidente di Albard vi è un'opera che sbarra effettivamente la strada la quale può essere interrotta mediante un ponte mobile.

Gruppo di strade al centro.

a) La strada del Moncenisio da Torino mena a Susa nella valle della Dora-Riparia, volge poi a nord-ovest e seguendo il corso della Cenischia va a riuscire nella valle Maurienne. Come già innanzi venne detto, al sud del passo del Moncenisio vi è la strada che mena da Bramans a Susa passando pel monte Clapier. Presso Susa si riuniscono la ferrovia del Cenisio e quel ramo di strada rotabile che presso Cesanne si distacca dalla grande strada del monte Ginevra. Inoltre sulla strada Cesanne-Susa, e precisamente presso Oulx, viene a riuscire la già rammentata comunicazione che da Modane mena a Bardonnecchia passando pel colle della Rue.

A causa di queste molteplici comunicazioni le quali sboccano nell'alta valle della Dora Riparia, questa ebbe fin dagli antichi tempi grande importanza militare e perciò fu sbarrata con opere di fortificazioni presso la Brunette e presso Susa. Queste opere però nell'anno 1796 dovettero essere demolite. Per sostituirle si costruirono al principio di questo secolo le opere de l'Esseillon, non solo per sbarrare la via del Moncenisio, ma anche per impedire che le fortificazioni di sbarramento, le quali nel frattempo si erano spinte fino ad Exilles, venissero girate. Ma poichè nell'anno

1860 le opere de l'Esseillon passarono in possesso della Francia, la via del Moncenisio rimase nuovamente indifesa.

Le nuove opere di sbarramento si trovano al passo del Moncenisio (Tav. III) propriamente sulle alture della Gran Croce ed hanno il dominio sulla strada, non che sull'altipiano abbastanza esteso appartenente all'Italia che la strada traversa. Queste opere sono:

Forte della Tagliata della Cassa, che effettivamente taglia la strada.

Forte Varisello all'ovest propriamente sul pendio della Corna rossa.

Forte della Cassa e *Forte Roncia* all'est.

Al sud-est del lago del Moncenisio ed al centro dell'altipiano vi è un antico Blockhaus denominato *Fort-du-Chat*, che attualmente non ha alcun valore.

b) Si è già detto che la strada del Monginevra che traversa la frontiera al passo che porta lo stesso nome, con un ramo nord conduce nella valle della Dora Riparia verso Susa. Il ramo sud dopo traversato il colle Sestrières. per la valle del Chisone mena a Pinerolo.

La strada che va al nord è sbarrata dal forte d'*Exilles*, il quale sbarra parimenti tutti quei passaggi secondari prossimi al Monginevra e che vennero accennati nel parlare delle fortificazioni del territorio francese.

La strada al sud, non che i prossimi sentieri, sono sbarrati dal forte di *Fenestrelle*.

Il forte d'Exilles (Tav. III) che come il forte Bard si erge su di un aspro blocco roccioso sulla sinistra riva della Dora Riparia. è formato con parecchie opere a prova di bomba, disposte intorno ad un lungo piazzale, le quali possiedono tre ordini di cannoni in casamatta. Più innanzi, nella direzione di Susa, si trovano due batterie denominate *Tenaglie*. Verso ovest, nella direzione di Exilles vi è una gran batteria a tre ordini di fuochi con tracciato a tenaglia ricoperta di una controguardia casamattata, avente uno spalto largo 200 *m*. Dall'angolo nord-ovest dell'opera principale si dirama una

strada coperta intagliata nel monte che permette la comunicazione coll'altura di S. Colombano.

Il *forte Guardia della Serra* è costituito da una torre casamattata con una piattaforma e da una battèria casamattata armate di cannoni di grosso calibro. Esso difende la via che da Salbertrand passa per S. Colombano, Chiomonte e mena a Susa.

Altre opere si sono costruite più innanzi sulle due rive della Dora Riparia, cioè a sinistra il *forte Fenile* alla sommità di una scoscesa al sud di Eclause, a destra il *forte Sapè* al di sopra del primo tunnel della ferrovia.

Le opere di Fenestrelle rimontano a tempi antichi, ma in questi ultimi anni furono perfezionate e completate.

Le antiche opere, disposte a diversi piani, sono inalzate su di un'aspra roccia sulla riva sinistra del Chisone. Esse sono:

Il *forte delle Valli*, collocato al punto più alto, è un quadrilatero irregolare bastionato. Ad esso si aggiunsero nell'anno 1834 i *ridotti di Belvedere* e *S. Antonio* ed il *forte S. Elmo*.

Il *forte S. Carlo*, costruito su di un ripiano più basso, è il più grande e possiede ampie caserme, un magazzino ed un ospedale ed è in comunicazione col *forte Tre-Denti* costrutto in cima ad un cono roccioso.

Tra il forte delle Valli e quello di S. Carlo vi è un muro a feritoie che forma una doppia caponiera fiancheggiata dal *ridotto delle Porte* e dal *ridotto S. Barbara*. I detti due forti sono anche uniti da una galleria sotterranea che corre parallelamente al muro.

Il *forte Carlo Alberto* ed il *forte dell'Acqua* battono il fondo della valle. Per giungere da quest'ultimo forte a quello di S. Elmo bisogna salire 3000 gradini. Una nuova batteria (*Serra Mari*) è stata costruita al nord-ovest sulla cresta di *S. Falonel* che è una propagine del Monte Pelvo.

Fra le fortificazioni di Exilles e di Fenestrelle si elevano le alture dell'Assietta, il di cui possesso è di grande importanza, poichè da esse i due gruppi di forti possono

essere battuti, perciò fu costruita l'*opera Testa dell'Assietta* colla quale furono congiunte entrambe le ora dette fortificazioni di sbarramento.

Le vie di comunicazione che traversano il confine fra il Monginevra ed il colle di Larche e che seguendo il corso del Pellice, del Po, della Vraita e della Maira conducono nella pianura piemontese, non sono finora sbarrate da opere di fortificazione.

Gruppo di strade al Sud.

La strada rotabile che parte da Cuneo e segue il corso della Stura, mena poi nella valle dell'Ubaye superando il colle di Larche o dell'Argentiera.

La valle della Stura è sbarrata dalle opere di Vinadio (Tav. III) che hanno sostituite le fortificazioni di Demonte che esistevano più a valle là dove l'Arma sbocca nella Stura e che furono demolite. Le opere di Vinadio cominciate nel 1837 furono più volte interrotte e solo in questi ultimi anni vennero portate a compimento. Esse sono costituite da due opere a fronti bastionati, munite di casamatte e difese da fossi, aventi due ordini di fuoco uno per la fanteria, l'altro per l'artiglieria. Al nord su di un masso roccioso vi è il Castello, grande edifizio casamattato, adatto anche per la difesa della fanteria. Vinadio giace dietro questi forti ed è aperto dalla parte rivolta al territorio italiano, poichè la località è completamente sotto il dominio dei fuochi incrociati delle casematte. Al sud di Vinadio vi è una grande caserma. Lo spazio fra essa e la Stura è sbarrato da un muro a feritoie al quale si congiunge un fronte bastionato. Finalmente per battere le contrapposte alture divise dal profondo burrone in cui scorre il torrente Neraissa, le quali alture offrirebbero all'attaccante vantaggiose posizioni, si costruirono ultimamente due batterie, quella di *Nighino* al nord e quella di *Pratolungo* al sud.

b) La strada del colle di Tenda parte da Cuneo, a Borgo S. Dalmazzo traversa la valle del Gesso, piega presso Roccavione nella valle della Vermagna, segue il corso della medesima fino al sud di Limone; s'inalza serpeggiando sul pendio settentrionale del colle di Tenda, scende nella valle della Roia, oltrepassa la frontiera e prende la direzione di Nizza.

Questa via rimase aperta dopo che le fortificazioni di Cuneo furono demolite, ma in questi ultimi anni si costruirono al colle di Tenda le seguenti opere (Tav. III):

Forte Colle alto opera centrale del gruppo difensivo che sbarra propriamente il passo.

Forte Margheria il meno elevato sul livello del mare (1855 *m*) è congiunto col precedente con una strada rotabile di 2 ½ *km* ed è unito mediante un sentiero al soprastante forte Pernante, collocato su di un'altura che si eleva quasi a picco. Esso batte la riva destra della Roja, l'antica strada e la valle di Carmagna per la quale si può andare ad Entraque passando il colle Sabbione.

Forte Taborda posto di contro al precedente sull'altra riva della Roja, batte la valle del Rio Freddo e le sinuosità dell'antica via del colle di Tenda; nonchè la riva sinistra della Rjoa.

Queste tre opere si prestano reciproco appoggio, sbarrano completamente il passaggio del colle di Roja ed hanno dominio sulle importanti valli di Carmagna e Rio Freddo.

Forte Pernante sull'altura che separa le valli della Vermagna e della Roja ha la stessa missione del forte Margheria. Stante la sua elevata posizione domina i forti Margheria, Colle Alto e Taborda e può estendere la sua azione sino al fondo della valle di Carmagna. Finalmente difende gli accessi sulle alture di Margheria e di Salauta per le quali si può andare a Limonetto. La stessa altura di Salauta (2156 *m*) è sotto il fuoco di questo forte. Esso è unito al forte Colle alto con una sinuosa strada lunga 4 *km*.

Forte Giaura sul monte che porta lo stesso nome è l'opera più elevata (2266 *m*), domina l'alta valle della Roja ed

il territorio dei suoi confluenti ed è solamente superato dall'Abisso coperto dalle nevi perpetue. Una strada di 5 *km* intagliata nella roccia lo unisce al forte Pernante. L'opera è tuttora in costruzione.

Forte Pepina sull'altura di pari nome. I lavori di costruzione sono appena iniziati.

Le ultime due opere debbono essere ultimate nel corso dell'anno 1891.

La strada rotabile e la ferrovia Genova-Nizza sono attualmente aperte, perchè le fortificazioni di Ventimiglia addossate alla frontiera sono considerate come soppresse. Sebbene lungo queste strade si presentino molte posizioni che si presterebbero ad un facile sbarramento, nulla si fece in questi ultimi tempi per conseguire questo scopo; viceversa si sbarrarono con fortificazioni tutte le comunicazioni secondarie che diramandosi da questa strada e sorpassando gli Appennini, conducono nella pianura del Po e dell'Italia superiore.

La via del Colle di Nava unisce la valle del Tanaro con la costiera. Essa parte da Oneglia sul mare, seguendo la valle dell' Impero, passa il colle S. Bernardo, scende nella valle dell'Arosia, passando poi il colle di Nava va verso Ponte di Nava nella valle del Tanaro.

Le costruzioni al colle di Nava (Tav. III) sono:

Forte di Nava sbarra l'insellatura per cui passa la strada.

Forte della Neve innanzi al forte precedente, sopra un promontorio, batte la strada rotabile e domina anche la valle dell'Arosia.

Forte Possanghi su di un'altura all'ovest.

Forte Richelmo all'ovest.

Entrambi assicurano il possesso delle vicine alture, ne difendono gli accessi ed estendono la loro azione nella valle dell'Arosia, l'ultimo anche nella valle Fanani.

La strada del colle S. Bernardo parte da Albenga sul mare, percorre la valle della Neva e superando il colle suddetto, riesce presso Garessio nella valle del Tanaro.

Zuccarello. — 1:120000

Al sud di Zuccarello è sbarrata dalle seguenti opere:

La *Chiusa di Zuccarello* della quale fa parte un taglio a traverso la strada ed al torrente.

Il *Forte Superiore* su di un promontorio del Monte Arena batte le alture di Rocca di Liverna, il pendio sud-ovest del Pizzo Cerusa e le parti più lontane della valle della Neva e della strada. fin verso la località di Cisano.

La strada del colle di Melogno comincia da Finale sul mare, mena al colle Melogno che fa parte di un ramo dell'Appennino, scende verso Calizzano sulla Bormida occidentale e dopo traversato un secondo passo presso Bagnasco scende nella valle del Tanaro.

Le opere di sbarramento al colle di Melogno (Tav. III) sono:

La *Chiusa di Melogno* che sbarra la strada nel passo.

La *Batteria Tortagna* e *forte Meriggio* sull'altura omonima.

La strada del Colle di Cadibona conduce da Savona sul mare a Carcare sulla Bormida orientale. Ivi la strada si divide in due rami, di cui uno va per Millesimo, Ceva, Mondovì, l'altro per Cairo, Dego ed Alessandria. La ferrovia che accompagna questa strada entra nel monte un po' a nord di Cadibona e mediante una galleria di 24 *km* raggiunge la strada rotabile presso S. Giuseppe sulla Bormida ove si dirama verso Torino e verso Alessandria.

Per sbarrare questa importante via di comunicazione si costruì in questi ultimi tempi il *forte Altare* ad oriente della località che porta lo stesso nome. Esso è costituito da due opere, che sebbene poste su due alture isolate, sono congiunte da una cinta comune. La strada per mezzo di una galleria passa sotto questa cinta. La ferrovia si scorge appena dal forte.

La strada del passo dei Giovi proveniente da Savona si congiunge al nord di Piazza con la strada rotabile del littorale che viene da Varazze e dopo oltrepassato il passo dei Giovi va verso Acqui ed Alessandria. Prima di giun-

gere al detto passo si stacca da questa strada una diramazione che mena a Pontinvrea e Dego nella valle della Bormida orientale.

Entrambe queste strade sono sbarrate dall'opera chiamata *Tagliata*, nonchè dai forti *Lodrino superiore*, *Lodrino inferiore*, *Bruciato*, *Scarano* e *Moglie* costruiti sulle prossime alture. Le ultime tre opere hanno torri corazzate da 12 *cm.*

Non è possibile, con la scorta delle pubblicazioni finora venute alla luce, stabilire con sicurezza sulla carta le posizioni di questi forti.

Fortificazioni di seconda linea.

La piazza forte di Alessandria posta sulla riva destra del Tanaro, poco lontano dall'imboccatura della Bormida, esercita da questo punto la sua influenza sugli sbocchi di tutte le comunicazioni che traversando le Alpi marittime conducono nella pianura dell'alta Italia. Essa forma eziandio il primo obbiettivo per un esercito invasore che abbia oltrepassato la parte meridionale della frontiera. Sono 12 secoli dacchè si costruirono le prime fortificazioni di questa piazza, le quali però furono successivamente ampliate e migliorate nei secoli successivi.

Attualmente Alessandria possiede sulla riva destra del Tanaro una cinta chiusa (sistema Chasseloup) con un imponente profilo e buoni fossi. Sulla riva sinistra elevasi la *Cittadella*. Per mezzo di appositi manufatti al ponte sul Tanaro si può inondare il terreno vicino alla Cittadella.

Alessandria. 1:60000

Al nord della Cittadella vi è l'opera a corona *Valenza*.

Al sud a distanza variabile dai 1000 ai 1500 *m* vi sono i forti di *Acqui* e della *Ferrovia*. Al sud-est sulla destra riva della Bormida vi è il *forte Bormida*.

Le vecchie fortificazioni di questo importante nodo stradale non rispondono alle attuali esigenze, ed Alessandria acquisterà l'importanza che merita, sol quando verrà attuato il progetto di ricostruire le teste di ponte di *Valenza*, di *Monti*, di *Bassignano* e di congiungere ad essa Casale sul Po (che ne dista 30 *km*) mediante altre opere intermedie.

Casale (Tav. III) situata sulla riva destra del Po possiede un'antica cinta protetta verso oriente e verso mezzodì da due opere a corona. Sulle alture al sud-ovest vi sono la *Torre Gajona* ed una *batteria*.

La *Testa di Ponte* sulla riva sinistra del Po consiste in un'opera centrale innanzi la quale sono 4 lunette a distanza fra i 200 e 300 *m*, ma essa non è sufficiente ad impedire il passaggio sull'altra riva.

Genova (Tav. III) posta ai piedi dell'Appennino ligure e sul golfo dello stesso nome, è un importante nodo stradale e perciò se cadesse nelle mani di un nemico sussidiato dalla flotta, eserciterebbe grandissima influenza sull'andamento delle operazioni di guerra nella valle del Po.

Le attuali fortificazioni della costiera non valgono a garantire questo porto importante da un bombardamento. La configurazione del golfo, per se stesso largo, la mancanza di isole antistanti, e di lingue di terra sporgenti, su cui si potrebbero costruire batterie da costa, rendono non difficile l'avvicinamento di una flotta nemica.

Negli ultimi anni s'intrapresero nuove costruzioni e riattamenti. Lo stato attuale delle cose è il seguente:

Batteria S. Andrea ad ovest di Cornigliano.

La gran *Batteria a Capo del Faro* a due piani. col tracciato a ferro di cavallo, presso la Lanterna.

Due Batterie ai piedi della Caserma di S. Benigno che battono l'entrata e l'interno del porto.

La *Batteria* sulla spianata della Caserma di S. Benigno recentemente armata con potenti cannoni.

Due Batterie al molo nuovo.

Tre Batterie al molo vecchio.

Batteria Cava recentemente ricostruita presso il vicino bastione, armata con 7 cannoni da 24 *cm*.

Batteria S. Giacomo.

» *Stella.*

» *Strega.*

» *Bisagno* per 12 cannoni, situata ad oriente del punto ove resta interrotta l'antica cinta, parimenti da poco ricostruita.

Le fortificazioni dalla parte di terra, malgrado la loro vetustà. hanno tuttora una qualche importanza. La città di Genova è disposta ad anfiteatro in un bacino naturale for-

mato da due diramazioni montuose che cingono la città al nord. Esse si ricongiungono alla cresta di un ramo degli Appennini, il quale divide la valle della Polcevera da quella del Bisagno. La ferrovia del littorale passa sotto l'altura occidentale e sotto la parte più elevata della città per mezzo della galleria di S. Lazzaro lunga 3200 *m*. Le due alture che cingono la città con le profonde vallate, che hanno dinanzi, coi loro erti e rocciosi pendii, rendono la posizione naturalmente forte. Lungo la cresta di queste due alture corre una cinta, che adattandosi alle accidentalità del terreno, prende uno sviluppo di 11 *km* con 49 fronti bastionati più o meno regolari. Il profilo consiste in un muro staccato con 8 fino a 10 *m* di scarpa rocciosa. I fossi scavati parimenti nella roccia, sono larghi dai 10 ai 15 *m*. Ai siti opportuni sono piazzuole per cannoni munite di parapetto, A distanze convenienti sono intercalate nella cinta dei forti muniti di gallerie sotterranee.

Il *forte Sperone* corona al nord il punto d'incontro delle due creste. I forti lungo la parte occidentale della cinta sono: il *Begato*, il *forte Crocetta* e la *lunetta Belvedere* distaccata su di una spianata che domina la valle della Polcevera. Nella parte orientale s'incontra il *forte Castellaccio* che occupa una larga spianata. La parte più meridionale di questo lato della cinta giace nel piano ed ha un andamento parallelo al Bisagno. Essa è costituita da fronti bastionati con profilo a terrapieno protetti con controguardie e mezze lune.

Sulle alture al nord ed all'est si trovano opere staccate costruite anche da tempi antichi. Esse sono:

Forte Diamante sulla cima di una rupe è una caserma difensiva a due piani.

I *due fratelli* sono due torri difensive poste al sud della precedente opera.

Forte Puin torre rettangolare a due piani che sbarra la cresta del monte a nord del forte Sperone.

Forte Ratti opera molto importante avente un fronte di 350 *m*, difende le alture fra il Bisagno e la Sturla.

Forte Quezzi piccola torre che ha lo scopo di assicurare la congiunzione con la precedente opera.

Forte Richelieu domina la valle della Sturla.

Forte Santa Tecla ha lo scopo di battere il terreno fra la costa ed il forte precedente.

Forte S. Martino su di una collina. protegge le comunicazioni lungo la costa.

Forte S. Giuliano su di un'elevazione rocciosa presso il mare, batte la costa ed il mare.

Ad oriente non esistono opere, ma vi è un progetto per fortificare le alture di Coronata.

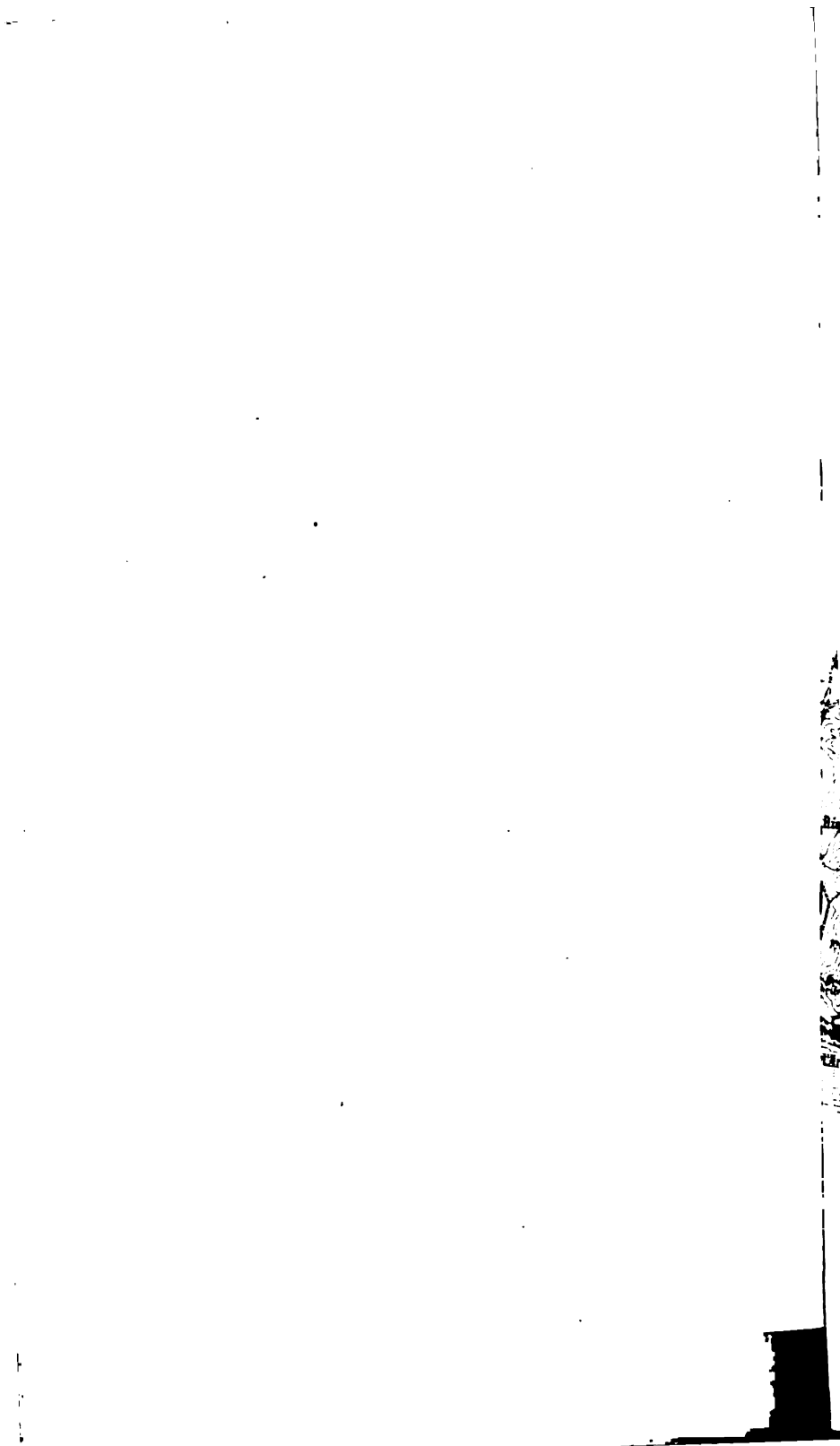
Tanto alla cinta che alle opere staccate sono naturalmente inerenti i difetti delle antiche fortificazioni.

Tav. II.

Briançon. 1:140.000.

Tav. III.ª

Vinadio. 1:120.000.

Genua. 1:90000.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

INDICATORE DI POSIZIONE E DISTANZA SISTEMA FISKE.

Il tenente A. Fiske, della marina degli Stati Uniti, ha inventato un nuovo « Indicatore di posizione e distanza », il quale, secondo il *Journal of the military Service Institution*, da cui riportiamo i cenni che seguono, costituisce un bel ritrovato nel genere, segna una via affatto nuova nel campo delle ricerche relative a siffatti strumenti (1), e comprende una bella e nuova applicazione dell'elettricità.

Ecco intanto quali sono i principî sui quali è basata la costruzione dello strumento.

Siano *a b c d* (Fig. 1ª) i quattro lati di un ordinario ponte di Wheatstone, *g* il ponte propriamente detto, e *g'* il galvanometro in esso inserito. Una batteria elettrica *f* è collegata al ponte nel modo usuale. Nei lati *c, d* siano stabilite due resistenze fisse *c'* e *d'*, e nel lato *b* la resistenza variabile *b'*. Uno dei conduttori della batteria si collega all'estremità del lato *c*, epperciò al perno *l* di un braccio girevole *i*. L'estremità *k* di questo braccio si muove, mantenendo contatto elettrico, sopra un arco *h*, di sostanza conduttrice. L'arco *h* è collegato per l'estremità *j* col lato *a*. È evidente che quando il braccio *i* occupa la posizione indicata in figura con tratto pieno, la corrente attraversa l'intero arco *h*; e quando esso occupa la posizione indicata con tratto punteggiato, l'arco sarà escluso dal circuito. Ora, ammettiamo che l'arco sia fatto di una materia tale e costrutto in modo, che la sua resistenza al passaggio della corrente sia proporzionale alla lunghezza della porzione di esso compresa tra il punto di contatto *k*, ed il punto *j* del lato *a*. Allora la resistenza inserita nel lato *a* sarà proporzionale all'angolo *i l k*, e se questa resistenza è conosciuta, anche l'angolo *j l k* sarà determinato.

Supponiamo ora che il galvanometro *g'* e la resistenza da regolarsi *b'* siano collocati in un punto distante dal braccio *i*. Evidentemente un

(1) V. nella *Rivista*, anno 1889, vol. 1°, pag. 130 la descrizione dell'*Indicatore di posizione Watkin*.

osservatore situato vicino al galvanometro ed alla resistenza b', può, variando questa finchè l'ago del galvanometro si disponga sullo 0, determinare la resistenza esistente nel lato a, ossia determinare l'angolo formato dal braccio mobile; oppure, avendo regolata la resistenza b' in modo che debba corrispondere ad un dato angolo, dal semplice esame del galvanometro può accertarsi se il braccio i fa l'angolo voluto.

Il galvanometro e la resistenza b' potrebbero pure essere a disposizione dell'operatore incaricato del braccio i, il quale potrebbe per tal mezzo sapere se ha disposto il braccio i in una data posizione prestabilita.

Oppure simultaneamente due osservatori potrebbero essere muniti di questo mezzo di verifica.

Questo principio potrebbe essere fecondo di molte applicazioni.

Così, per esempio, l'elevazione data ad un pezzo d'artiglieria potrebbe essere immediatamente nota ad un osservatore situato in un punto distante, ove si faccia in modo che il braccio mobile sia rappresentato dall'asse del pezzo.

Riferiamoci ora alla fig. 2ª: nel lato b, invece della resistenza variabile b', sia inserito un arco h' con un braccio i', di cui la costruzione e disposizione siano affatto simili a quelle dell'arco h e del braccio i; allora, quando il braccio i segna su h un certo angolo, se il ponte è equilibrato, anche il braccio i' segnerà su h' lo stesso angolo, perchè le resistenze delle due porzioni di arco rinchiuse fra i lati dei due angoli, saranno uguali. Il muovere il braccio i lungo l'arco h corrisponde ad allungare od accorciare il lato a, ossia ad aumentare o diminuire la resistenza in esso esistente. Lo stesso dicasi per il braccio i' relativamente al lato b. Le resistenze o lunghezze dei lati c e d rimangono invariate.

Veniamo finalmente alla fig. 3ª; in essa è rappresentata la disposizione che costituisce la base della costruzione dello strumento di cui ci occupiamo. In essa l'arco h è collegato per le estremità j e J coi due lati a e c, e l'arco h' per le sue estremità j' e J' coi due lati b e d. I due conduttori della batteria si congiungono ai due perni l ed l' dei bracci i ed i'. Quando il braccio i è spostato dalla sua posizione media verso j, la resistenza diminuisce nel lato a e cresce nel lato c, e se i è spostato nel senso opposto, l'inverso ha luogo. Un effetto analogo, rispetto ai lati b e d, si ottiene spostando il braccio i'. In questo modo si può modificare la resistenza offerta da ognuno dei quattro lati del ponte. Varî risultati si possono ottenere con questa disposizione, come vedremo ora descrivendone l'applicazione allo strumento indicatore del tenente Fiske.

Sia T (Fig. 4ª) la posizione dell'oggetto del quale si vuol determinare la distanza dal punto A. Sia A B una base di lunghezza piuttosto limitata. Conduciamo la perpendicolare A C a B T, e la parallela E A a B T. Prolunghiamo A T in D. La trigonometria ci dà:

$$\left.\begin{array}{l} AC = AT \text{ sen } ATC \\ AT = AC \text{ cosec } ATC \end{array}\right\} \text{ e } \left\{\begin{array}{l} AC = AB \text{ sen } ABC \\ AT = AB \text{ sen } ABC \text{ cosec } ATC. \end{array}\right.$$

A B è la base misurata, l'angolo A B C, vicino al punto d'osservazione, è facile a misurarsi. Rimane a trovare l'angolo A T C; ma A T C = D A E e D A E è misurato dall'arco G H. Ora arc G H = arc j H — arc j G, ed arc j H = arc j' K; quindi

$$\text{ang A T C} = \text{arc G H} = \text{arc } j' \text{ K} - \text{arc } j \text{ G}.$$

Nella fig. 5ª sono combinati i due diagrammi rappresentati nella fig. 3ª e 4ª. Siano sempre $a\ b\ c\ d$ i quattro lati del ponte di Wheatstone; inoltre i ed i' rappresentino gli assi di due cannocchiali girevoli intorno ai punti A e B, e percorrenti gli archi h e h'. I due cannocchiali siano entrambi puntati sul bersaglio T. Non essendo eguali i due archi j G e j' K, il ponte non sarà equilibrato; ma se il cannocchiale i viene spostato in modo da essere diretto secondo la linea E H, allora il ponte sarà equilibrato: intanto l'asse del cannocchiale avrà descritto l'angolo D A E misurato dall'arco G H, che si può leggere sull'arco graduato h. La misura della distanza A T pertanto riesce facile: gli osservatori ai cannocchiali i ed i' dirigono la visuale sull'oggetto. L'osservatore in i nota l'angolo j A G, ossia l'ampiezza dell'arco j G; quindi sposta il cannocchiale finchè il galvanometro, situato alla sua portata di mano, non indica più passaggio di corrente. Allora nota l'angolo j A H, ossia l'ampiezza dell'arco j H. La differenza arc j G — arc j H, darà l'arco G H, ossia l'angolo A T C. In questo modo la distanza A T può essere trovata da un osservatore situato sulla linea di base.

Vediamo ora una disposizione dell'apparecchio, per la quale un osservatore situato in un punto distante dalla linea di base può subito leggere su un'apposita scala la distanza A T.

I lati a e b del ponte (Fig. 6ª) siano collegati colle estremità di una spranga $m\ n$ fatta di materia conduttrice, ed i lati c e d colle estremità di una spranga $o\ p$, simile e parallela alla precedente.

Su queste due spranghe scorre un regolo $r r'$, del quale la parte centrale s è fatta di materia isolante; cosicchè la corrente dalla spranga $m\ n$, per esempio, non può passare nella spranga $o\ p$ attraversando il regolo scorrevole $r r'$, ma deve prima attraversare il filo g ed il galvanometro g'.

Supponiamo ora che i cannocchiali i ed i' siano puntati ad un oggetto T, e che il regolo scorrevole si trovi in corrispondenza dei punti di mezzo delle spranghe $m\ n$ ed $o\ p$. Le resistenze sul ponte non si faranno equilibrio, e l'ago andrà soggetto ad una deviazione; difatti il lato a del ponte (tratto $r\ m\ j$ G), sarà minore del lato b (tratto $r\ n\ j'$ K), e la differenza sarà uguale alla lunghezza dell'arco G H. Similmente il lato c del ponte (tratto $r'\ p$ J G) sarà minore del lato d (tratto $r'\ o$ J' K), e la differenza sarà pure uguale alla lunghezza dell'arco G H.

Supponiamo ora che la resistenza per unità di lunghezza delle spranghe $m\ n$ ed $o\ p$ sia uguale alla resistenza per unità di lunghezza degli archi h ed h'. Prendiamo sulla spranga $m\ n$ una lunghezza r 3, e sulla spranga $o\ p$

una lunghezza r' 3 tali che la resistenza presentata da ognuna di esse sia uguale a quella dell'arco G H. Evidentemente, se il regolo scorrevole verrà spostato nella posizione 2, intermedia fra r e 3, i lati a e d riceveranno un aumento di resistenza corrispondente al tratto r 2, ossia alla $1/2$ lunghezza dell'arco G H, ed i lati b ed c saranno soggetti ad una diminuzione di resistenza corrispondente alla stessa $1/2$ lunghezza dell'arco G H; il ponte resterà dunque equilibrato.

Nell'applicazione pratica, le due spranghe $m\,n$ ed $o\,p$ sono munite di una apposita scala graduata. Quando i due cannocchiali i ed i' sono puntati sull'oggetto, cosa che può essere resa nota all'osservatore distante mediante segnali di bandiere o lanciando una corrente elettrica nei fili stessi del ponte, l'osservatore distante sposta il regolo scorrevole finchè l'ago del galvanometro si dispone a O. Allora legge sulla scala direttamente la distanza corrispondente all'arco G H.

Ma l'applicazione più importante che si possa fare del nuovo indicatore di distanza è a bordo delle navi.

Una serie di apparecchi del sistema Fiske è ora in via di costruzione a New-York, e se ne farà prossimamente l'applicazione a bordo di una delle navi della marina da guerra degli Stati Uniti.

La fig. 7ª rappresenta l'attuale costruzione dello strumento.

La scala graduata è segnata sulla stessa spranga che sostiene il cannocchiale, con una disposizione tale che le indicazioni della distanza sono automaticamente corrette relativamente al valore di sen A B C, che entra nella formola esprimente la distanza A T, scritta di sopra.

Il filo della resistenza da regolarsi è collocato nell'orlo H; i fili del ponte M N O P sono attraversati dal regolo scorrevole S, che porta il filo diagonale W. Quando il galvanometro (del sistema Weston) è a O, la distanza cercata può essere letta direttamente sulla scala B.

Numerose esperienze fatte con questo strumento dimostrano che esso può dare le misure con un'approssimazione dell'1 $^0/_0$, o maggiore.

x

CANNONI A TIRO RAPIDO SISTEMA SKODA.

Le *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens* dànno la seguente descrizione dei cannoni a tiro rapido sistema Skoda, dei quali la nostra *Rivista* ebbe ad annunciare nello scorso anno le esperienze di tiro (1).

Il corpo del cannone del calibro di 7 *cm* consta di un tubo e di un

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1889, Vol. III, pag. 311.

SISTEMA FISKE

Fig. 6a

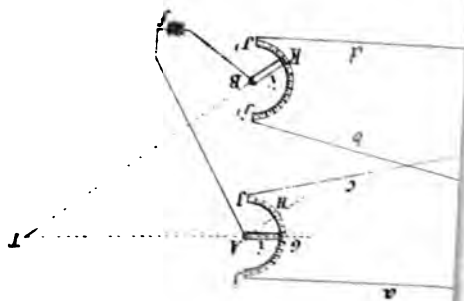
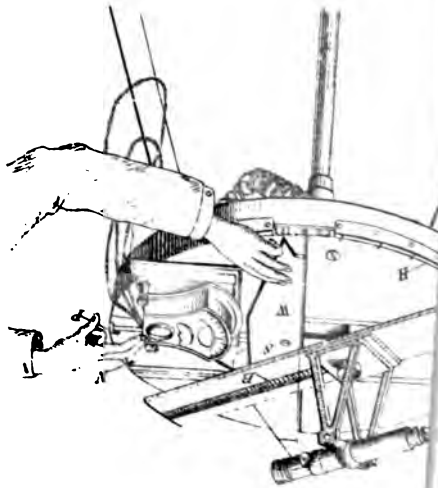



Fig. 7a

manicotto. Il tubo arriva fino al piano anteriore del foro dell'otturatore e su di esso è investito a forzamento il manicotto la cui forma in culatta è pressochè prismatica quadrangolare.

Queste due parti, sono collegate da un cerchio, che si avvita per metà sul tubo e per metà sul manicotto.

Il foro dell'otturatore destinato a ricevere il cuneo verticale, ha le due superficie laterali provviste ciascuna di un listello di guida del cuneo; il piano anteriore di detto foro è perpendicolare all'asse della bocca da fuoco, quello posteriore invece è alquanto inclinato sull'asse stesso. La faccia sinistra di culatta ha un foro a chiocciola per la vite di ritegno e quella destra è attraversata dall'albero della manovella. Il cerchio d'unione porta il mirino; l'alzo si trova nella parte posteriore del manicotto.

Il tubo del cannone è forato per tutta la sua lunghezza ed in esso si distingue la parte liscia e la parte rigata.

La prima comprende la camera del cartoccio leggermente conica con una superficie di raccordamento ed una parte cilindrica; la seconda un cono di raccordamento, la camera conica del proietto ed infine l'anima.

Otturatore. — L'otturatore è a cuneo verticale e consta del cuneo, che ne forma la parte principale e dei meccanismi per aprire e chiudere l'otturatore, per armare il percussore, per far partire il colpo e per espellere il bossolo.

Meccanismo per aprire e chiudere l'otturatore. — La manovella A sporgente dalla faccia destra della culatta (Fig. 1ª) è fissata all'albero B, il quale nell'interno del foro per l'otturatore porta un braccio C. Questo braccio è provvisto di un perno F, per mezzo del quale è unito a snodo col tirante D. Il tirante a sua volta è unito a snodo col cuneo mediante la vite E. Facendo ruotare all'indietro la manovella, ruota pure nello stesso senso il braccio, che trascina nel suo movimento il tirante, e poichè il cuneo non si può muovere se non dall'alto in basso o viceversa, l'otturatore è obbligato a discendere nella posizione per la carica (Fig. 2ª). Perchè l'otturatore si apra è necessario che quando comincia il movimento, il gomito formato dal braccio e dal tirante si stenda, ciò che produce un piccolo sollevamento dell'otturatore.

Il gomito che formano dette due parti allorchè l'otturatore è chiuso, fa sì che l'otturatore stesso non possa aprirsi casualmente durante il tiro.

La chiusura si effettua girando in senso inverso la manovella.

Per limitare la corsa dell'otturatore havvi una vite di ritegno Y, la quale attraversando la parete sinistra della culatta penetra colla sua estremità in una scanalatura del cuneo, avente lunghezza corrispondente alla lunghezza della corsa dell'otturatore.

Meccanismo per armare il percussore e far partire il colpo. — Nell'aprire l'otturatore, e precisamente quando ha principio la rotazione del braccio C, la leva H fissata all'albero girevole G, che si appoggia contro

il braccio stesso viene fatta ruotare all'indietro. Questo movimento è comunicato pure al bocciuolo J, che è portato dallo stesso albero G e che si trova in una cavità a metà del cuneo. Il bocciuolo J contrasta colla sua estremità contro il risalto K del percussore L e quindi fa retrocedere questo. Lo scatto N ad un dato punto del movimento penetra col suo becco nella tacca della parte inferiore di esso bocciuolo e lo trattiene in tale posizione.

Il movimento di rotazione della leva H e del bocciuolo J non ha luogo durante tutto il movimento per aprire l'otturatore, ma è limitato al solo breve tratto che occorre per comprimere la molla del percussore, cioè fino a che l'estremità inferiore *d* del tirante D scorre sulla superficie piana *h* della leva. Quando il punto *d* giunge al principio della parte arcuata *h*, ha termine il movimento della leva, perchè questa si trova allora in posizione tale che l'arco *h* corrisponde ad un arco di circonferenza descritto con centro in E e con raggio E *d*.

In questa posizione la leva H si appoggia pure colla sua superficie posteriore h_2 contro la parete dell'alloggiamento nel cuneo.

Lo scatto N è girevole nel cuneo intorno ad un asse O e sporge posteriormente colla sua estremità P. Nel movimento retrogrado del percussore la molla spirale Q, che avvolge lo stelo del percussore, viene compressa; una delle sue estremità si appoggia contro la testa del percussore, l'altra contro una vite cava R avvitata nel cuneo. Il percussore è guidato nel foro del cuneo dalla sua testa e nella cavità della vite R dal suo stelo. Lo scatto N è spinto sempre in avanti, cioè contro il bocciuolo, dalla molla dello scatto S. Premendo dall'alto in basso l'estremità P dello scatto, l'altra sua estremità esce dalla tacca del bocciuolo ed il percussore rimasto libero scatta in avanti. Detta pressione è determinata mediante un grilletto che per cannoni con istallazione fissa è protetto dal ponticello e per cannoni incavalcati invece su affusto a rinculo è collegato ad una cordicella da sparo (Fig. 8ª).

Il foro per la punta del percussore è aperto nella piastra Z incastrata nella superficie anteriore del cuneo. Recentemente fu applicato all'otturatore un congegno semplice per impedire che il colpo possa partire prematuramente, prima cioè che l'otturatore sia completamente chiuso.

Meccanismo per espellere i bossoli. — Nella parte inferiore della parete anteriore del foro per l'otturatore havvi l'albero *u* (Fig. 5ª e 7ª) che porta l'espulsore. Questo può ruotare intorno all'albero e si compone di un guscio V e di due braccia W.

Il guscio è provvisto di un nasello X (ve ne possono essere anche due), pel quale è scavata nell'otturatore una scanalatura chiusa superiormente e foggiata a superficie inclinata.

Quando si fa discendere l'otturatore per aprirlo, la superficie inclinata della scanalatura incontra il nasello dell'espulsore, il quale in tal modo

riceve un piccolo movimento di rotazione all'indietro e smuove il bossolo Al termine della corsa dell'otturatore il margine superiore della scanalatura va a battere sul nasello, l'espulsore è obbligato a ruotare sul suo albero e produce l'espulsione violenta del bossolo.

Affusto a rinculo per cannoni da 7 cm (Fig. 9ª-14ª). — Questo affusto si compone di un sostegno elastico che ne costituisce il basamento, del cavalletto a perno, della slitta col freno ed inoltre delle parti che servono per puntare il pezzo in direzione ed in elevazione (1).

I pregi caratteristici di questi cannoni sarebbero:

1° Facile maneggio dell'otturatore. Nei movimenti del medesimo non si deve vincere se non l'attrito dei perni; questo costituisce un vantaggio in confronto della massima parte degli altri congegni di chiusura, nei quali si deve superare l'attrito radente.

2° Il bossolo viene afferrato da un estrattore a due branche e quindi viene estratto dalla camera del cartoccio nella direzione dell'asse del pezzo senza dar luogo a logoramenti.

3° Il cuneo otturatore è perfettamente coperto dal corpo del cannone e non sporge da alcuna parte.

4° La sicurezza che l'otturatore non si apra da se è ottenuta nel modo più semplice possibile, perchè il gomito formato dal braccio e dal tirante, ed il fondello della cartuccia impediscono essi stessi l'aprirsi dell'otturatore.

5° Gli spari prematuri o lo scattare del percussore prima che l'otturatore sia perfettamente chiuso, sono resi impossibili dalla costruzione stessa dell'otturatore.

6° In caso di scatto a vuoto basta una piccola rotazione all'indietro della manovella per armare il percussore e non occorre aprire completamente l'otturatore.

7° Il ricambio delle varie parti dell'otturatore è semplicissimo e facile ad eseguirsi.

8° Per levare dal pezzo e scomporre l'otturatore nel cannone da 7 *cm* occorrono 1,5 minuti e per ricomporlo e rimetterlo a posto 1,75 minuti.

9° Con serventi non esercitati si raggiunse nel cannone da 7 *cm* una celerità di tiro di 20 colpi al minuto, facendo fuoco senza puntare.

10° Gli affusti sono robusti e resistenti.

11° Per dare l'elevazione e la direzione non occorre impiegare molta forza.

12° Il rinculo è relativamente piccolo e viene limitato mediante il freno idraulico, senza soverchio sforzo della molla.

---

(1) Essendo quest'affusto essenzialmente destinato alla marina, riteniamo inutile il riportarne la particolareggiata descrizione, potendo d'altra parte bastare i disegni qui uniti per dare un concetto sufficientemente chiaro della sua costruzione.

13° Il tormento del basamento, grazie all'impiego d'un sistema conveniente di freno, è uniforme e relativamente esiguo.

Le *Mittheilungen* riferiscono da ultimo che questa bocca da fuoco, già sperimentata (come è noto) dalla marina a Pola, sarà prossimamente sottoposta a prove di tiro da parte dell'artiglieria sullo Steinfeld presso Felixdorf.

a

ESPERIENZE DI TIRO COL CANNONE A TIRO RAPIDO DA 10 *cm* E COI CANNONI DA 75 *mm* DA CAMPAGNA E DA MONTAGNA SISTEMA CANET.

La *Revue d'artillerie* riferisce nell'ultimo fascicolo i risultati ottenuti nei primi tiri eseguiti col cannone a tiro rapido da 10 *cm* sistema Canet, che insieme ai cannoni da 12 e da 15 *cm* dello stesso sistema, era in mostra all'esposizione universale. Queste esperienze di tiro si eseguirono con diverse specie di polvere e cioè con due campioni di polveri brune, analoghe alla polvere C_2 ed a quella PB_3, e con due campioni di una nuova polvere detta BN. Le prove colle polveri brune ebbero luogo all'Havre, le altre al poligono di Sevran-Livry.

Per questi tiri le cariche erano racchiuse in bossoli di latta somministrati dalle officine della *Société des munitions d'artillerie.* I proietti, aventi il peso di circa 13 *kg*, erano incastrati all'estremità dei bossoli, i cui fondelli erano preparati per l'accensione elettrica.

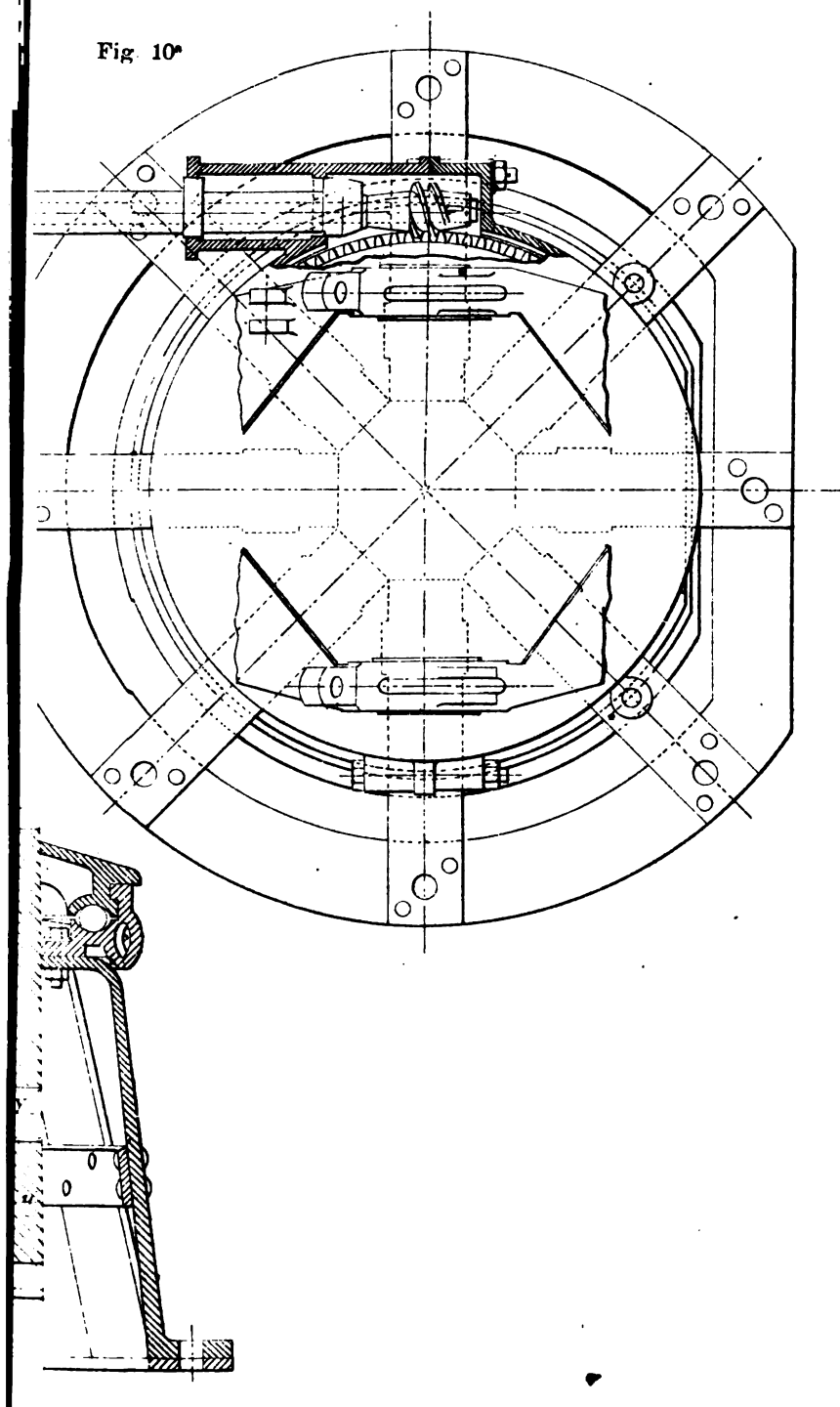
Il modo di funzionare delle diverse parti della bocca da fuoco e dell'affusto non diede luogo ad alcuna osservazione.

Lo specchio seguente indica le velocità e le pressioni massime alla culatta misurate nei 27 colpi finora eseguiti.

La misurazione delle pressioni si effettuò mediante due *crushers* inseriti nel fondello dei bossoli. Da principio questi apparecchi non funzionavano a dovere, di maniera che per un certo numero di colpi della 2ª e 3ª serie le indicazioni dei due *crushers* differirono molto fra loro.

In seguito mediante una piccola modificazione si ottenne che funzionassero con tutta regolarità durante la 4ª serie.

Aumentando le cariche di uno dei campioni di polvere BN fino a 3,900 *kg* ($^1/_{3,3}$ del peso del proietto) si ebbe a 42 *m* dalla bocca la velocità di 783 *m*. Se si calcola la velocità iniziale con una delle formole in uso per la costruzione delle tavole di tiro essa risulta di 801 *m;* la forza viva è di 424 *tm*, corrispondente cioè alla perforazione di una piastra di ferro fucinato della grossezza di 24 *cm*.

Fig. 10ª

Il cannone da 10 *cm* fu spedito all'Havre per esservi sottoposto alle ulteriori prove di tiro.

La *Revue d'artillerie* si ripromette di poter informare fra breve sulla continuazione delle esperienze con questa bocca da fuoco e su quelle che si eseguiranno coi cannoni Canet da 12 e 15 *cm*, testè adottati dal governo del Chilì per l'armamento della corazzata *Capitan Prat* e dei due incrociatori *Presidente Errazuris* e *Presidente Pinto*, attualmente in costruzione presso la società *des Forges et Chantiers de la Mediterranée*.

Il periodico francese reca da ultimo i seguenti tre specchi, dei quali il primo contiene, come è accennato sopra, i risultati ottenuti col cannone da 10 *cm*, mentre gli altri due si riferiscono ai tiri eseguiti coi cannoni da 75 *mm* da campagna e da montagna, sistema Canet.

Tiri del cannone a tiro rapido da 10 cm, sistema Canet.
Peso del proietto: 13 kg.

Numero dei colpi	Specie di polvere impiegata	Peso della carica — *kg*	Velocità a 75 *m* — *m*	Velocità a 42 *m* — *m*	Pressione massima alla culatta (1) — *kg* per cm^2	*Annotazioni*
1	C_2 speciale	4,000	546	»	2100	
2		4,000	542	»	1942	
3		5,000	618	»	3274	Prova di resistenza.
4		5,000	617	»	3085	Id.
1	P B_3 speciale	5,000	554	»	1230	
2		5,000	554	»	1618-1189	
3		6,000	615	»	2182-1890	
4		6,000	616	»	1962-2182	
5		7,000	670	»	2778	
6		7,000	687	»	2606	
7		7,500	710	»	2860-3102	
8		7,500	698	»	2959	
9		7,500	702	»	2678	
10		7,865	715	»	3135	Prova di resistenza.
1	B N Camp. A	2,400	»	552	994	
2		2,800	»	600	1338	
3		3,200	»	668	1713-1488	
4		3,500	»	726	2246	
5		3,800	»	764	2648	
6		3,800	»	764	2421-2237	
7		3,900	»	783	2830	
8		3,900	»	783	2568-2351	
1	B N Camp. B	3,600	»	671	1851	
2		4,000	»	701	2080	
3		4,300	»	754	2619	
4		4,500	»	777	2848	
5		4,500	»	777	2845	

(1) In questa colonna non si è inscritta la media delle indicazioni dei due *crushers*, se non per quei colpi nei quali le pressioni misurate differivano poco l'una dall'altra.

Tiro del cannone pesante da campagna da 75 mm, sistema Canet.

Numero dei colpi	Peso del proietto — kg	Specie della polvere	Peso della carica — kg	Velocità a 30 m — m	Pressione massima alla culatta — kg per cm²
1	4,600	B N Camp. C	0,360	371	512
2	4,600		0,600	505	1292
3	4,600		0,750	578	2056
4	5,215		0,750	552	2183
5	4,600		0,750	580	—
1	4,640	B N Camp. D	0,750	563	1658
2	4,595		0,900	643	2372
3	4,600		0,900	637	2449
4	5,200		0,900	613	2525
5	4,600		0,900	641	2491

Tiro del cannone da montagna da 75 mm, sistema Canet.

Numero dei colpi	Peso del proietto — kg	Specie della polvere	Peso della carica — kg	Velocità a 30 m — m	Pressione massima alla culatta — kg per cm²
1	4,600	B N Camp. C	0,200	280	—
2	4,650		0,250	341	1084
3	4,615		0,240	328	998
1	4,600	B N Camp. D	0,240	289	694
2	4,500		0,270	319	937
3	4,600		0,300	359	1354
4	4,600		0,280	342	1124
5	4,620		0,270	326	916

α

LE FLOTTE E LE FORTIFICAZIONI NELLA DIFESA DELLE COSTE.

La questione: se la difesa delle coste debba essere affidata essenzialmente alla flotta od alle fortificazioni costiere, non è nuova, ed è di importanza capitale per le nazioni che, come la nostra, hanno una grande estensione di coste.

Negli ultimi tempi tale questione è stata vivamente discussa in Inghilterra relativamente alle coste britanniche. Crediamo far cosa utile ai lettori della nostra *Rivista* riportando dalla *Revue maritime* alcuni cenni, che detto giornale a sua volta riporta dai giornali inglesi, intorno alle ragioni addotte dai due partiti pro e contro formatisi in Inghilterra, poichè esse ci sembrano in alcuni punti applicabili in una questione analoga che si potrebbe sollevare relativamente alla nostra difesa costiera.

Gli argomenti messi in campo dai due partiti si possono classificare in due categorie, secondochè la questione è trattata sotto il punto di vista militare marittimo, o sotto il punto di vista militare terrestre:

Punto di vista militare marittimo.

1° La scienza militare navale ci insegna che i nostri predecessori, fin dai tempi più antichi, per la difesa delle coste riposero la loro fiducia nella flotta, ed in essa sola. L'aggiunta dei forti e dei cannoni nella difesa costiera è avvenuta in tempi assai moderni.

2° Le fortificazioni non possono sostituire completamente la flotta, che l'Inghilterra deve pur sempre mantenere.

3° Questa flotta potrebbe mettere l'Inghilterra in condizioni di superiorità su qualunque riunione di navi nemiche, in un mare qualunque.

4° In queste condizioni, lo stabilire una difesa sulla costa non avrebbe altro scopo che la resistenza ad un attacco isolato per parte di qualche incrociatore.

5° Le piazze forti marittime, come Portsmouth, Plymouth, Gibilterra, Malta, Aden, Hong-Kong, Bermuda ed Halifax, non hanno valore dal punto di vista navale, poichè, invece di proteggere la flotta, hanno d'uopo d'essere da essa protette. Tutte queste piazze forti cadrebbero inevitabilmente quando venissero assoggettate ad un blocco, se pure non fossero prese con un attacco diretto; esse intanto esigono delle guarnigioni che depauperano l'esercito già piccolo.

6° L'incarico affidato alle piazze forti marittime sarebbe adempito assai meglio da squadre di riserva.

7° Somme enormi furono spese in fortificazioni inutili ed oramai decrepite: se la stessa spesa fosse stata fatta per la flotta, l'Inghilterra possederebbe ora delle forze navali uguali a quelle di tutte le potenze marittime riunite.

8° Colpisce il contrasto fra le spese fatte per la marina, che ha primaria importanza, e quelle fatte per l'esercito, che è di importanza secondaria.

9° L'India ed il Canadà eccettuati, nessuna regione dell'Impero britannico deve temere un'invasione, finchè gli Inglesi sapranno conservare la padronanza dei mari.

10° Se gli Inglesi perdono la signoria dei mari, i nemici ridurranno all'impotenza l'Inghilterra per mezzo di un semplice blocco, e colla distruzione del suo commercio.

11° Finchè l'Inghilterra sarà signora dei mari, nessuna squadra nemica penetrerà nei suoi fiumi per rovinarne i porti.

12° Se le deboli difese stabilite sulla costa hanno per iscopo di tener lontani gli scorridori che avessero elusa la vigilanza della difesa navale, esse non adempierebbero alla loro missione, perchè questi temuti scorridôri opererebbero in un raggio maggiore della gittata dei cannoni della costa, nel punto in cui converge tutto il commercio del porto.

13° Appena sono aperte le ostilità, la squadra nemica deve essere assalita e distrutta, se tiene il mare, oppure bloccata nei suoi porti se essa evita il combattimento.

14° Appena si crede probabile l'apertura delle ostilità, ogni nave nemica dovrebbe essere l'oggetto di una seria sorveglianza. Se questa precauzione è attuata, nessun concentramento e nessuna evasione rimane possibile alle forze nemiche, ed essendo la nostra flotta superiore in tutti i punti, le piazze forti ed i cannoni sulla terraferma sono inutili.

Punto di vista militare terrestre.

1° I militari di terra riconoscono che la flotta è la prima linea di difesa; ma sostengono che l'Inghilterra cadrebbe in un'esagerazione accordando unicamente ad essa le sue cure.

2° Essi considerano le fortificazioni come utili mezzi ausiliari di difesa, dotati di una potenza d'arresto che permetterebbe alle piccole squadre di riunire le loro forze.

3° Non è esatto dire che le difese stabilite sulle coste siano in Inghilterra un'idea nuova. Il forte di Tilbury risale all'epoca dell'*Armada*, allorquando le forze terrestri dell'Inghilterra si apprestavano a resistere all'invasione. Le torri Martello, stabilite sulle coste della Gran Brettagna e dell'Irlanda, risalgono ai tempi di Napoleone, quando la superiorità navale degli Inglesi era incontestabile.

4° Se è vero che molto denaro sia stato speso nelle fortificazioni, non

è punto vero che questo sia stato denaro sprecato. I forti sono diventati decrepiti come le navi di legno; ma durante un certo tempo hanno adempito allo scopo per il quale erano stati costrutti.

5° Le flotte, come gli eserciti, debbono avere basi di operazione assicurate. Non si può dire per esempio che una flotta, sebbene più potente di quella di qualunque nemico probabile nel Mediterraneo, sarebbe per se stessa sufficiente per la protezione di Malta, senza che occorra avere in quest'isola un soldato od un cannone.

6° Non è buona strategia nulla stabilire per le circostanze imprevedute. Il generale più abile, alla testa di un esercito vittorioso, deve prendere le sue precauzioni contro le probabilità di uno scacco o di una disfatta.

7° L'avvenire della tattica navale è incerto, e sebbene perfettamente convinti della superiorità della nostra flotta, noi ammettiamo la possibilità che il caso influisca sui risultati di un combattimento navale molto maggiormente oggigiorno che non per il passato. Un colpo solo fortunato di un bastimento di potenza inferiore, può mandare a picco la corazzata più formidabile, o ridurla nella condizione di un corpo galleggiante inerte, al quale non si possono recare soccorsi.

8° Una batteria a terra non si può muovere, e non è efficace che per la difesa di un dato sito; ma essa non può essere, come una nave, colata a fondo; esige un piccolo numero di uomini per il suo servizio, e si può contare molto più sul suo fuoco, che non su quello di un bastimento.

9° Stazioni marittime lontane protette sono necessarie come luoghi di rifugio per le navi della marina mercantile.

10° In caso di guerra marittima, un nemico il quale non abbia da proteggere che un commercio limitato, potrebbe concentrare tutte le sue forze od una gran parte di esse nella Manica, ed in tal caso l'Inghilterra perderebbe momentaneamente la sua superiorità navale, e la flotta dovrebbe ripararsi sotto la protezione dei cannoni delle piazze forti come Portsmouth e Plymouth, finchè l'equilibrio non sia ristabilito.

11° L'esperienza fattane nelle guerre d'America e nelle manovre navali, prova che è impossibile impedire assolutamente ai bastimenti di uscire da un porto bloccato, o di entrarvi: quindi la superiorità dell'oggi, può diventare l'inferiorità del domani.

12° Le piazze come Portsmouth, Plymouth e Chatam, all'infuori del loro valore navale, hanno un incontestabile valore per la guerra terrestre. È vero che se la flotta fosse distrutta un nemico potrebbe sbarcare in diversi punti della costa inglese: ma anche in tal caso egli non potrebbe non preoccuparsi delle piazze forti. Egli dovrebbe espugnarle, o chiuderle per impedire di servire di luoghi di concentramento per il nostro esercito, alle sue spalle o sul suo fianco.

13° Finalmente si può essere persuasi che anche se la sua flotta fosse distrutta, l'Inghilterra non sarebbe dopo sei mesi costretta a sottomet-

tersi in conseguenza d'un blocco o della rovina del suo commercio. I militari di terra dubitano dell'efficacia di un blocco, ed hanno grande fiducia nella potenza dell'Inghilterra e nei mezzi di cui dispone all'interno per ricostituire le sue forze.

Il commander Egerton, in una conferenza riportata dall'*Army and Navy Gazette* afferma che le manovre navali inglesi hanno dimostrato che era possibile a cinque o sei bastimenti eludere la vigilanza di una squadra che li sorvegliava, e sfuggirle anche in acque così ristrette come quelle della Manica; che la difesa dei porti non è compito della flotta, e che è più economico mettere in batteria dei cannoni sulla costa che non sui bastimenti.

Secondo la sua opinione poi lo scopo della difesa di un porto, non può essere altro che quello di arrestare il nemico finchè giungano i soccorsi: questa difesa non può durare indefinitamente, poichè è probabile che l'assalitore disponga di un'artiglieria più potente di quella esistente a terra.

La stessa *Revue maritime* annunzia che in Germania i bilanci ordinario e straordinario della marina per l'anno corrente sono stati considerevolmente aumentati rispetto a quelli dell'anno precedente.

Il ministro della marina ha formalmente dichiarato in Parlamento che la difesa delle coste germaniche non sarebbe assicurata, se non fosse possibile andare ad assalire il nemico in alto mare con potenti navi di combattimento.

x

FORMAZIONE DI QUATTRO REGGIMENTI D'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA IN GERMANIA

La *Revue d'artillerie* riassume come segue le disposizioni riguardanti l'artiglieria da campagna, stabilite dalla legge e dal decreto imperiale relativi alla formazione dei due nuovi corpi d'armata, 16° e 17° (1), formazione che ha già avuto luogo col 1° del corrente mese.

L'artiglieria da campagna sarà aumentata di due brigate, ciascuna su due reggimenti. Questi saranno formati con batterie e gruppi di batterie tolti dai reggimenti esistenti.

Non si costituirà nessuna nuova batteria; il numero dei gruppi risulterà diminuito di 2, in causa della trasformazione in gruppi di tre batterie, di quelli che prima erano su due sole batterie.

---

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1890, vol. 1°, pag. 483.

Lo specchio seguente indica gli elementi che serviranno a costituire i nuovi 4 reggimenti 33°, 34°, 35° e 36°:

Numero dei reggimenti	Numero dei gruppi	Composizione dei gruppi	Elementi che serviranno a costituire i gruppi	Dislocazione	
				Antica	Nuova
33	1	3 batterie montate	2° gruppo del 31° reggimento	Metz	Metz
	2	Id.	3° gruppo dell'8° reggimento	Sarrelouis	Saint-Avold
			9ª batteria del 31° reggimento	Hagenau	
34	1	Id.	3° gruppo dell'11° reggimento	Cassel	Metz
			7ª batteria del 10° reggimento	Celle	
	A cavallo	3 batterie a cavallo	Gruppo a cavallo dell'8° reggimento	Metz	Id.
35	1	3 batterie montate	1° gruppo del 5° reggimento	Sprottau	Graudenz
	2	Id.	1° gruppo del 17° reggimento	Graudenz	Id.
	A cavallo	3 batterie a cavallo	Gruppo a cavallo del 2° reggimento	Belgard	Id.
36	1	3 batterie montate	3° gruppo del 4° reggimento	Magdeburgo	Danzica
			7ª batteria del 3° reggimento	Brandeburgo	
	2	Id.	3° gruppo del 9° reggimento	Itzehoe	Id.
			8ª batteria del 3° reggimento	Brandeburgo	

Inoltre il 7° reggimento cederà al 31° il suo gruppo a cavallo e la 8ª batteria del 10° reggimento passerà al 7° reggimento, assumendo il numero 9.

In seguito a queste modificazioni vi sarà grande differenza nella forza dell'artiglieria dei diversi corpi d'armata tedeschi.

L'artiglieria della guardia e quella del 1°, 6°, 12°, 13° e 14° corpo d'armata, dei due corpi d'armata bavaresi e della divisione assiana non andranno soggette a cambiamenti.

Nella guardia, nei corpi d'armata 1° e 4° e nei due corpi d'armata bavaresi, uno dei reggimenti avrà come per il passato due gruppi (N. 1 e 2) montati su tre batterie, un gruppo (N. 3) montato su due batterie ed un gruppo a cavallo su tre batterie. L'altro reggimento sarà composto di 3 gruppi su 3 batterie montate.

Il 12° corpo d'armata (sassone) (1) conserverà i suoi reggimenti, cioè il 12° costituito di due gruppi su 3 batterie montate e di un gruppo su 3 batterie a cavallo; il 28° composto di 2 gruppi su 3 batterie montate e di un gruppo su 2 batterie montate, ed il 32° formato di 2 gruppi su 3 batterie montate.

I corpi d'armata 13° e 14° (Würtemberg e Baden) avranno ciascuno, come precedentemente, due reggimenti di 3 gruppi su 3 batterie, con una delle batterie del 14° reggimento (badese) a cavallo.

Il 25° reggimento d'artiglieria (della divisione assiana annessa all'11° corpo d'armata) conserverà la sua precedente formazione: un gruppo su 3 batterie montate ed un gruppo misto su 3 batterie montate ed una batteria a cavallo.

Ciascuno dei corpi d'armata 3°, 4°, 9°, 10° ed 11° perderà due batterie montate ed avrà in avvenire due reggimenti di 3 gruppi su 3 batterie, cioè 6 gruppi di cui uno a cavallo.

L'artiglieria del 7° corpo d'armata, che cede il suo gruppo a cavallo al 15° corpo d'armata e riceve per contro una batteria montata dal 10° corpo d'armata, si comporrà in avvenire come quella del 13° corpo d'armata, ossia di due reggimenti di 3 gruppi su 3 batterie montate.

Nel 5° e nel 15° corpo d'armata uno dei reggimenti sarà formato di due gruppi montati, di cui il 1° su 3 batterie ed il 2° su due e di un gruppo di 3 batterie a cavallo. L'altro reggimento si comporrà, come per il passato, di 3 gruppi su 3 batterie montate.

L'8° corpo d'armata, che cede al 16° un gruppo di due batterie montate ed un gruppo di 3 batterie a cavallo, avrà due reggimenti, uno di 2 e l'altro di 3 gruppi, tutti su 3 batterie montate.

Nel 17° corpo d'armata, ciascuno dei due reggimenti sarà costituito di due gruppi su tre batterie montate ed uno di essi avrà inoltre un gruppo di 3 batterie a cavallo.

L'artiglieria del 2° corpo sarà formata d'un reggimento di 3 gruppi montati di cui 2 su 3 batterie ed uno su due batterie, e di un reggimento di due gruppi montati su 3 batterie.

Da ultimo nel 16° corpo d'armata ciascun reggimento si comporrà di due gruppi su 3 batterie. Dei 4 gruppi 3 sono montati ed uno a cavallo.

Riassumendo l'esercito tedesco avrà: un corpo d'armata (12°) con 23 batterie; cinque corpi d'armata (guardia, 1° e 4° prussiano, 1° e 2° bavarese)

---

(1) Il corpo d'armata sassone si compone di 3 divisioni.

con 20 batterie; 8 corpi d'armata 3°, 4°, 7°, 9°, 10°, 11°, 13° e 14°: con 18 batterie: due corpi d'armata 8° e 17° con 15 batterie; un corpo d'armata 2°; con 14 batterie: un corpo d'armata 16° con 12 batterie e la 25ª divisione, annessa all'11° corpo d'armata, con 7 batterie.

Non è da supporsi che l'artiglieria da campagna conservi a lungo questa formazione.

Si è già parlato di un progetto di riordinamento per portare il numero delle batterie di ciascun corpo d'armata a 21. Ma se anche questo progetto non potrà essere realizzato a tutta prima, è probabile che i tedeschi non tarderanno a riportare l'artiglieria del corpo d'armata alla forza che essa aveva prima della formazione dei due nuovi corpi d'armata.

a

IL NUOVO FUCILE INGLESE M. 1889.

L'Henry-Martini M. 1874 del calibro di 11,43 *mm* per la sua leggerezza riuscendo d'impiego poco comodo pel soldato che all'atto dello sparo era sottomesso ad uno sforzo violento di rinculo, avea nel 1885 ceduto il posto all'Enfield-Martini del calibro di 10,21 *mm*, quando l'introduzione della ripetizione presso le principali potenze, indusse l'Inghilterra a fare studi per la trasformazione a ripetizione della propria arma. In parte la difficoltà di poter adattare all'arma un buon congegno di ripetizione, causa la forma ed il movimento del blocco-otturatore, ed in parte maggiore il bisogno sentito di ridurre ancora il calibro per avere grande radenza, fecero si che l'idea di trasformare il Martini fu messa in disparte e si fecero studi per l'adozione di un'arma nuova. Risultato di questi studi fu l'adozione del *fucile M. 1889* del calibro di 7,7 *mm* sistema Lee.

Canna e congegno di chiusura (1). — La canna di acciaio fuso, abbrunata esternamente, è preparata con rigatura Metford a 7 righe profonde 0,1 *mm*, volgenti a sinistra col passo di 2,54 *mm*. Il congegno di chiusura è a cilindro scorrevole con appoggio *a spalletta* e *ad aletta*: il meccanismo di scatto è a molla spirale con armamento automatico nell'ultimo movimento della carica, come nel sistema Berdan N. 2. Per dar sfogo ai gas, in caso di rottura del bossolo, fu praticato un incavo nella parte inferiore della testa mobile del cilindro e due fori, uno per parte, nella culatta mobile. L'espulsione dei bossoli è assicurata mediante l'azione combinata di un estrattore a gancio e di un'espulsore; la piccola retrocessione che si ottiene nel congegno quando si fa girare il cilindro per

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1890, vol. I, pag. 62 (Tav. 35ª e 36ª).

aprire la culatta e che è dovuta alle superficie elicoidali di appoggio, ha per effetto di smuovere il bossolo dal suo alloggiamento, assicurando in tal modo l'azione dell'estrattore. Si ha una *posizione di sicurezza* facendo penetrare il dente di scatto nella tacca di sicurezza del cane; si ha inoltre un *congegno di sicurezza.* Questo è disposto sul fianco sinistro della culatta mobile ed agisce come quello applicato al fucile Mannlicher austriaco, vale a dire con una sua sporgenza si sostituisce al dente di scatto quando il percussore è armato e si oppone alla retrocessione del congegno quando il percussore è disarmato.

Congegno di ripetizione. — Il congegno di ripetizione è a serbatoio amovibile: il serbatoio, a forma di scatola in lamiera, si applica al di sotto della culatta mobile colla quale comunica mediante apposita apertura ed è mantenuto a posto da un ritegno a leva che sporge coll'estremità libera nel ponticello, dinanzi al grilletto. Onde impedire il distacco accidentale del serbatoio dall'arma, questo porta nella parte anteriore un anello, che mediante una corta catenella si collega alla piastretta con maglietta applicata alla cassa. Il serbatoio contiene 8 cartucce; un arresto di ripetizione permette di eseguire il tiro a caricamento successivo, tenendo in riserva le cartucce del serbatoio. Il soldato porta con sè un serbatoio di ricambio.

Alzo. — L'arma è provvista di due linee di mira, una nel piano di simmetria dell'arma (per le distanze minori), l'altra laterale (per le distanze maggiori). La prima è data da un mirino posto sulla canna in volata e da un alzo a cursore in culatta; la graduazione va da 300 (ritto abbattuto) a 1900 yards (274 a 1737 *m*); la seconda è fornita da un mirino mobile applicato alla cassa poco avanti all'alzo e da un forellino praticato alla sommità di un'asta girevole imperniata all'estremità della culatta: questa linea di mira si impiega per le distanze comprese fra 1800 e 3500 yards (1645,9 a 3200 *m*). Quando non si adopera, l'asta è abbassata ed allogata in un apposito incavo della cassa; una molla dà la stabilità nelle due posizioni.

Cassa. — La cassa è di legno di noce in due parti collegate assieme da una piastra metallica; due svasature laterali praticate nel fusto servono a dar presa alla mano sinistra del tiratore ed un *guardamano* in legno applicato sopra la canna dietro l'alzo, ripara dalle scottature. Nel fusto è allogata la bacchetta tenuta a sito per avvitamento. Il fusto combacia semplicemente colla piastra ed è collegato alla canna per mezzo di due fascette; il calcio è invece assicurato alla piastra per mezzo di una chiavarda introdotta per un canale che sbocca nel calciolo ed è chiuso da uno sportello scorrevole ed a molla. Nella parte libera di questo canale è riposto un ampollino da olio ed un cacciavite; un risalto nell'impugnatura serve a dare appoggio alla mano destra del tiratore.

Sciabola-baionetta. — All'arma si innasta una sciabola-baionetta corta con lama diritta, a due tagli, impugnatura di legno rivestita da parti

metalliche e fodero di cuoio con cappa e puntale di acciaio. La sciabola-baionetta è disposta nel piano di simmetria dell'arma, posizione più conveniente per l'impiego del fucile come arma da punta.

Cartuccia. — La cartuccia è a bossolo di ottone con orlo leggerissimo e scanalatura anulare, l'innesco è alla Boxer, la pallottola è di piombo indurito (98 parti di piombo e 2 di antimonio) rivestita di rame nichelato (80 °/₀ di rame e 20 °/₀ di nikel), la carica per ora è di polvere compressa con foro centrale (pellet); si sta esperimentando una polvere speciale senza fumo ed i dati di puntamento furono calcolati in base ai risultati di quest'ultima. Tra la pallottola e la carica vi è un disco di juta.

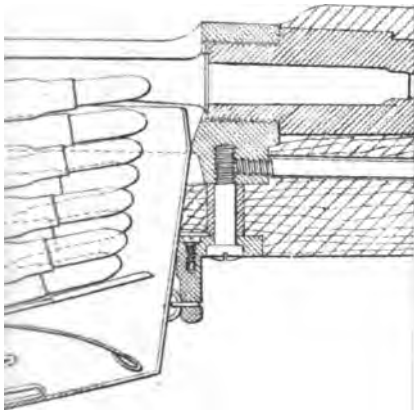
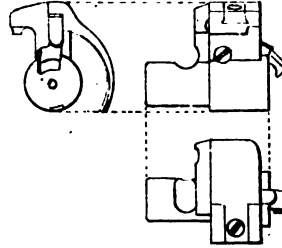
Dati relativi al nuovo fucile.

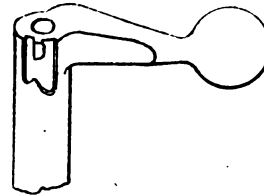
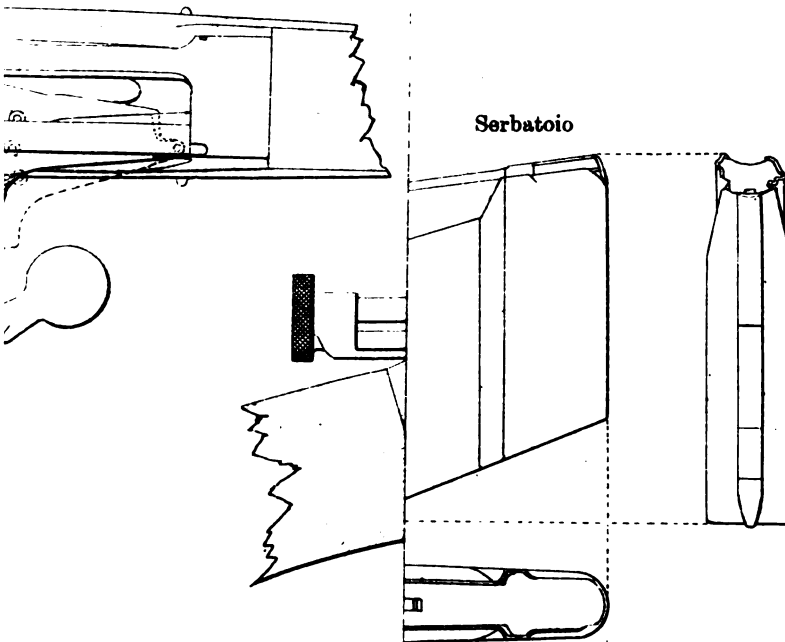
Lunghezza dell'arma senza sciabola-baionetta	*m*	1,266
Lunghezza dell'arma con sciabola-baionetta	»	1,569
Peso dell'arma senza sciabola-baionetta e con serbatoio carico	*kg*	4,252
Peso dell'arma con sciabola-baionetta e con serbatoio carico	»	4,677
Peso della cartuccia provvisoria	»	28,3
Lunghezza della cartuccia	*mm*	77
Peso della pallottola	*g*	14,07
Peso della carica di polvere *pellet*	»	4,5
Coefficiente balistico		0,237

Velocità iniziale: 564 *m* (colla polvere *pellet*), 686 *m* (colla nuova polvere senza fumo).

Dati di tiro colla velocità iniziale di 564 m.

Distanza in yards (1)	Angoli di elevazione			Abbassamenti	Ordinate massime della traiettoria	*Annotazioni*
	°	′	″	— *m*	— *m*	
100	0	5	34	0,147	—	(1) 1 yard = 0,91438 *m*.
200	0	12	4	0,640	—	
300	0	19	31	1,554	0,393	Angolo di rilevamento: — 3″.
400	0	27	56	2,969	0,841	
500	0	37	22	4,963	1,420	
600	0	47	49	7,622	2,255	
700	0	59	19	11,033	3,334	
800	1	11	53	15,283	4,669	
900	1	25	34	20,464	6,431	
1000	1	40	22	26,672	8,378	

C.

Testa mobile

Cilindro

Serbatoio

Laboratorio foto-lito

IL NUOVO FUCILE DANESE, M. 1889.

Già da molto tempo la Danimarca avea intrapreso studi per l'adozione di un'arma nuova di piccolo calibro ed a ripetizione, da sostituire all'antico fucile M. 1867 del calibro di 11 *mm*, sistema Remington. Nel 1886 sembrava decisa l'adozione del fucile Lee, da 8 *mm*, quando altri sistemi presentati in quel mentre indussero il governo a far continuare gli studi prima di prendere una decisione definitiva. In seguito a tali studi fu scelto il sistema Krag-Jörgensen. Il nuovo fucile distinto colla denominazione di *fucile M. 1889* è rappresentato nella tavola annessa.

Canna e congegno di chiusura. — La canna di acciaio temprato, del calibro di 8 *mm* è solcata internamente da 6 righe ad elica, volgenti a destra col passo di 30 *cm*. Essa è avvolta da un manicotto M in lamiera sottile di acciaio disposto come nel fucile tedesco M. 1888 ed avente lo stesso scopo; il manicotto si avvita posteriormente al tubo di culatta C ed anteriormente ad un anello *a* infilato sulla canna dalla volata e provvisto superiormente di un mirino *m* ed inferiormente di un fermo *f* per la baionetta-coltello. L'alzo è *a cursore;* il cursore è munito di due tacche, una centrale pel mirino *m* di volata, l'altra laterale pel mirino *m'* portato dalla prima fascetta. Il puntamento colla linea di mira laterale si fa alle grandi distanze e precisamente a partire da 1400 *m*; la graduazione è incisa sui montanti del ritto, a destra per le distanze impari, a sinistra per le pari. Quando il ritto è abbattuto, la linea di mira che si ottiene facendo passare la visuale per la tacca fissa che si trova nel basamento del ritto e per il mirino di volata, corrisponde alla distanza di 200 *m*. Il congegno di chiusura, a cilindro scorrevole, partecipa del Mauser belga e del Jarmann; il meccanismo di scatto è a molla spirale con armamento automatico nel primo movimento della carica, come nei sistemi Mauser e Gras. Il cilindro *c* provvisto di manubrio, presenta anteriormente a destra un'aletta *i*, che contiene l'espulsore *e* e che nel movimento di rotazione del cilindro, venendo ad impegnarsi in una scanalatura *s* del tubo di culatta, fornisce l'appoggio per lo sparo; quest'appoggio è completato dal contrasto della parte posteriore del risalto *r* del cilindro colla spalletta S e del basamento *b* del manubrio coll'intaglio *u* del tubo di culatta. La rampa di accesso alla scanalatura *s*, come pure le superficie che limitano anteriormente e posteriormente la spalletta S sono sagomate a superficie elicoidale, per ottenere la chiusura graduale della culatta e lo smuovimento iniziale del bossolo. Il cilindro contiene nell'interno il percussore il quale consta di due parti riunite assieme ad incastro; la parte anteriore termina a punta e serve a produrre la deflagrazione della cartuccia, la parte posteriore

porta la molla spirale e si collega mediante una copiglia al cane G. La molla spirale trova appoggio anteriormente sul risalto α del percussore, posteriormente sul tubetto T che penetra colla sua parte assottigliata nel cilindro ed è ad esso collegato mediante l'estrattore a molla E. Il tubetto non partecipa ai movimenti di rotazione del cilindro, essendone impedito dal contrasto della sua cresta *d* colla spaccatura superiore del tubo di culatta. Il cane G alla sua volta non può girare, perchè impegnato col suo risalto *r'* nella cavità che presenta inferiormente il tubetto; il risalto *r'* è provvisto di due tacche, una anteriore *k* di scatto, l'altra posteriore *k* di sicurezza a forma di gancio. La corsa retrograda dell'otturatore è limitata dall'incontro dell'espulsore *e* colla sporgenza *s''* della spalletta; siccome l'espulsore è disposto nel suo alloggiamento a largo giuoco, l'arresto dell'otturatore è preceduto dall'espulsione del bossolo, già tirato indietro dal gancio dell'estrattore (l'orlo del bossolo si trova allogato nell'incavo anteriore del cilindro). L'estrazione del congegno dall'arma si effettua nel modo seguente: si toglie la vite *o*, che collega l'estrattore al tubetto, si fa girare di 90° il sistema e quindi si disarma il cane, agendo sul tubetto il quale presenta a tal uopo una parte striata *n*.

Congegno di ripetizione. — È a serbatoio fisso centrale, prontamente ricaricabile mediante pacchetti: a differenza delle generalità dei sistemi consimili, le cartucce sono disposte di fianco. Il serbatoio consta di una scatola di lamiera di forma prismatico-cilindro-conica, assicurata al tubo di culatta per mezzo di due viti. Essa è provvista di un coperchio A girevole a cerniera, al quale è applicato uno spingitoio *p* con suola *q* e molla *m''*; contiene 5 cartucce e comunica col tubo di culatta per mezzo dello spacco *t* praticato nel tubo, lateralmente a sinistra. Quando il serbatoio è caricato ed il coperchio è chiuso, la cartuccia superiore per effetto dello spingitoio tende a penetrare nel tubo di culatta, ma ne è impedita dal restringimento posteriore dello spacco *t*: siccome però viene a sporgere alquanto col fondello nel canale dove si muove l'otturatore, questo nell'avanzarsi lo spinge innanzi. In questo movimento la parte anteriore della cartuccia guidata dalla superficie T di raccordamento imbocca la camera, mentre ad un certo punto la parte posteriore si libera del restringimento dello spacco *t*; allora la cartuccia viene a mettersi in direzione dell'asse della canna ed è spinta completamente a posto dall' otturatore. Un arresto di ripetizione permette di eseguire il tiro a caricamento successivo quando si vogliono tenere in riserva le cartucce del serbatoio; esso consta di un albero girevole attorno al suo asse e provvisto di nasello di maneggio N. L'albero è allogato in apposito canale della parte sinistra del tubo di culatta ed anteriormente è spaccato per fungere da molla: delle due branche, che ne risultano, una è più lunga, ed è quella che quando il nasello è abbattuto a sinistra viene a mettersi contro il bossolo della cartuccia superiore del serbatoio, impedendole questa di sporgere col suo fondello nel canale di culatta; quando invece il nasello è rialzato, la branca

rientra nel tubo di culatta, in modo da lasciar libero lo sbocco del serbatoio. Il caricamento del serbatoio si può fare introducendo le cartucce una alla volta o contemporaneamente, servendosi di un apposito caricatore o pacchetto. In ogni caso bisogna prima aprire il coperchio A, agendo al saliscendi a molla B che si maneggia mediante il bottone b'. Quando il coperchio è aperto, lo spingitoio non è di ostacolo al caricamento del serbatoio, perchè la sporgenza s'' che è fissa al tubo di culatta, nell'aprire il coperchio, agisce sul braccio posteriore d' dello spingitoio e lo obbliga a ruotare attorno al suo perno in modo da aderire al coperchio; quando questo è chiuso la sporgenza non ha azione sullo spingitoio, il quale può agire liberamente sulle cartucce. Il caricatore consta di un astuccio in lamiera sottile di acciaio dove le cartucce sono introdotte e trattenute, a destra dal bordo della lamiera, a sinistra dalla ripiegatura x dell'alberello a' provvisto di maniglia R. Quando si vuol caricare il serbatoio col pacchetto, si volge l'arma di fianco a sinistra, si apre il coperchio, si impugna il pacchetto e lo si dispone al di sopra del serbatoio, quindi si rovescia in avanti la maniglia R; allora le cartucce non più trattenute dalla ripiegatura x scendono nel serbatoio. Per facilitare questa operazione ed assicurare l'uscita di tutte le cartucce, serve la ripiegatura y dell'alberello a', la quale viene a premere sulla cartuccia superiore.

Cassa. — La cassa è di legno di noce in un solo pezzo; tre viti e due fascette la collegano alla camera: manca la bacchetta. Per la pulizia dell'arma pare si adoperi un nettatoio di ottone attaccato ad un filo di canapa.

Baionetta-coltello. — È a lama diritta, corta, leggera ed in pari tempo resistente, l'impugnatura è di legno rivestita da parti metalliche, il fodero è di cuoio.

Cartuccia. — La cartuccia è a bossolo di ottone con orlo di presa massiccio ricavato dal fondello, la pallottola è di piombo rivestita di rame, la carica per ora è di polvere ordinaria nera compressa, in attesa che siano ultimati gli studi sulla nuova polvere senza fumo, la pallottola è ingrassata con vaselina ed è separata dalla carica da un disco di cartone.

Osservazioni. — Colla disposizione speciale del serbatoio, la cassa rimane meno indebolita, ciò che è un gran vantaggio; il ricaricamento però è meno celere che nei sistemi dove il serbatoio sporge al di sotto dell'arma; l'arresto di ripetizione è semplicissimo ed indica in modo abbastanza visibile quando l'arma è disposta pel tiro a ripetizione o pel tiro a caricamento successivo.

Dati principali relativi alla nuova arma.

Peso dell'arma senza baionetta	*kg*	4,250
» » con »	»	4,470
Lunghezza dell'arma senza baionetta	*m*	1,330

Numero delle righe		6
Verso della rigatura		destra
Passo delle righe	*mm*	300
Peso della pallottola	*g*	15,4
» della carica	»	5
» della cartuccia	»	34
Coefficiente balistico		0,241
Velocità iniziale	*m*	560
Forza viva iniziale	*kgm*	246,2
Numero delle rivoluzioni del proietto alla bocca, per secondo		1867
Velocità di rinculo	*m*	2,36
Forza viva di rinculo	*kgm*	1,20

Dati di tiro calcolati.

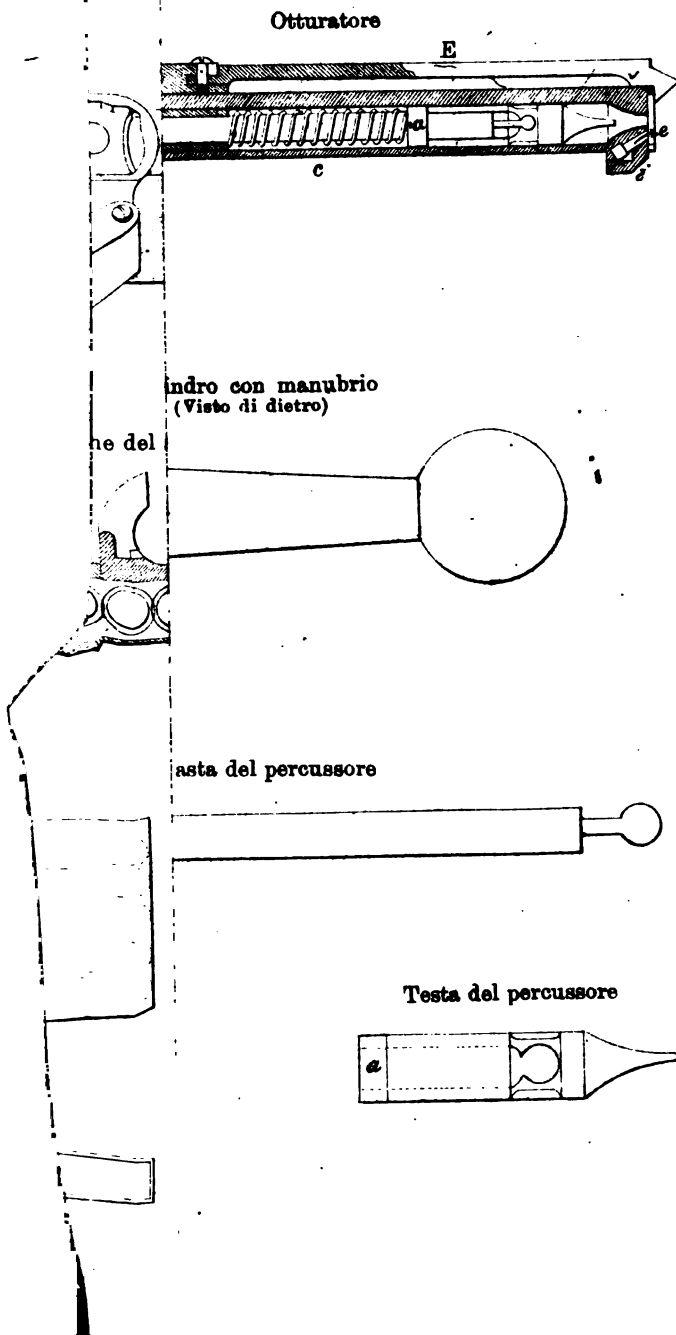
Distanze — *m*	Angoli di proiezione	Angoli di caduta	Altezza del tiro — *m*	Velocità restanti — *m*	*Annotazioni*
200	13′	16′	0,21	422	
400	33′	46′	1,15	330	
600	59′	1° 32′	3,29	285	
800	1° 33′	2° 30′	7,07	257	
1000	2° 15′	3° 41′	12,95	235	
1200	3° 2′	5° 8′	21,42	215	
1400	3° 58′	6° 56′	33,41	196	
1600	5° 2′	9° 9′	49,82	179	

C.

NUOVI METALLI PER LE CORAZZATURE TERRESTRI.

La *Revue du génie* contiene il seguente cenno intorno ad alcuni tentativi fatti per sostituire nuovi metalli alla ghisa indurita impiegata nelle corazze.

Per molto tempo la ghisa indurita ha occupato il primo posto fra i metalli impiegati nelle corazzature terrestri. Non già perchè la sua resistenza specifica fosse superiore a quella del ferro e dell'acciaio laminati, impiegati nella corazzatura delle navi; ma perchè il suo prezzo abbastanza

Tav.

Otturatore

E

a e

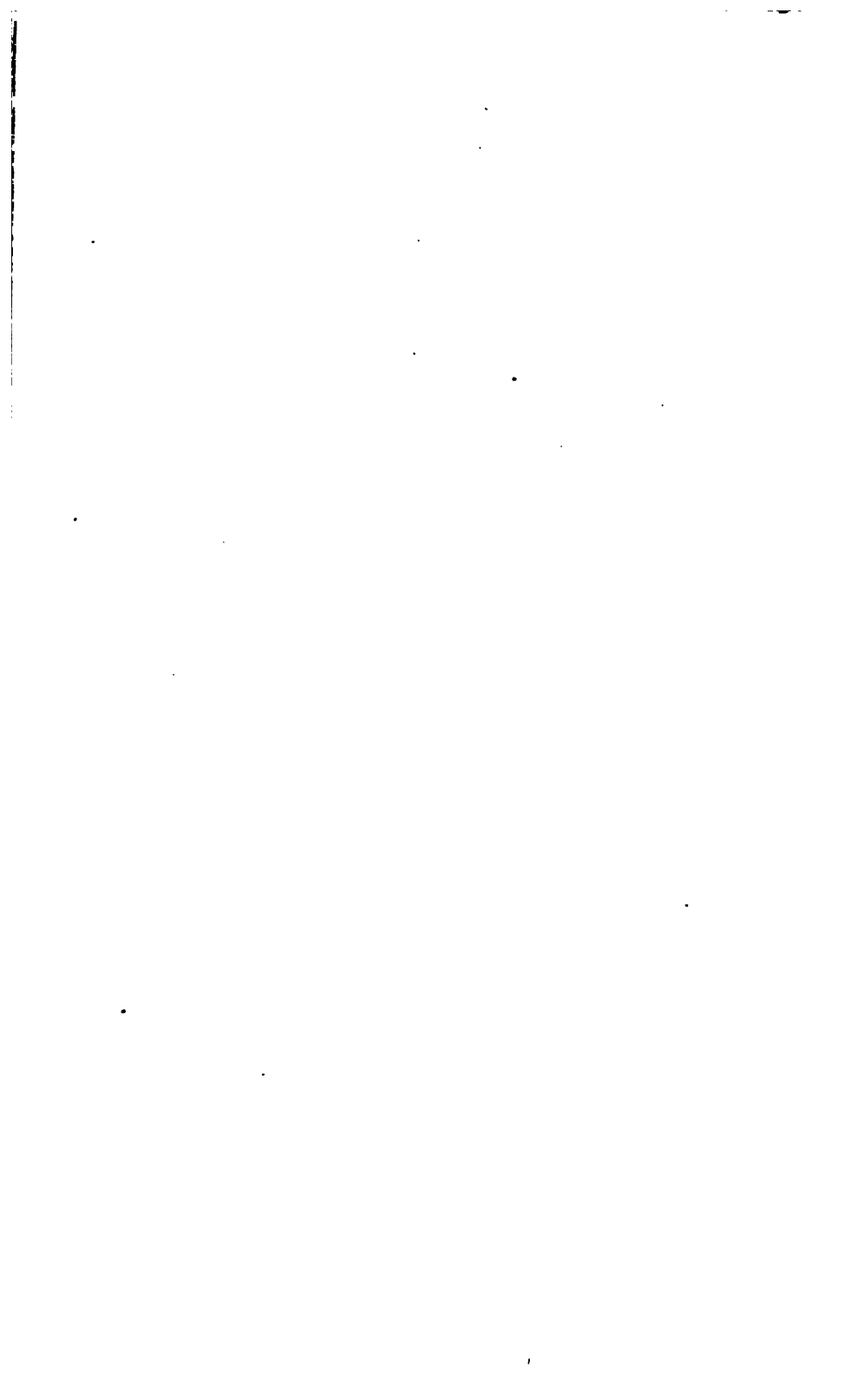
c i

…indro con manubrio
(Visto di dietro)

…e del

…asta del percussore

Testa del percussore

a

limitato, ne permetteva l'impiego sotto grandi grossezze, le quali procuravano una massa considerevole.

Le granate perforanti, costruite esse pure di ghisa indurita, si spezzavano sulla superficie temprata della corazza senza intaccarla sensibilmente.

L'adozione dei proietti d'acciaio martellato e temprato, animati da velocità superiori ai 400 *m*, ha modificato queste condizioni, ed ha costretto a ricorrere a metalli più tenaci. Ma la fabbricazione del ferro e dell'acciaio laminati è assai costosa, e l'industria fornisce questi metalli in lastre che poco si adattano alla curvatura delle cupole. Sarebbe adunque da desiderarsi di poter ottenere di getto i pezzi di corazzatura, salvo ad assoggettarli ad un trattamento speciale.

Corazzature Bessemer. — Il Bessemer, allo scopo di diminuire il costo prodotto dalla mano d'opera, ha proposto di fondere la materia prima, impiegata nelle corazzature, sul sito, costruendo in prossimità forni a riverbero e conversori. Mediante conversori da 20 tonnellate, capaci di fornire 18 colate in 24 ore, si otterrebbe in 16 ore un blocco di 960 tonnellate. La forma verrebbe costrutta in muratura di laterizi, rivestita internamente di terra refrattaria. Per la lentezza con cui avverrebbe la colata, il metallo incomincerebbe a solidificarsi nelle parti state versate per le prime, dimodochè la pressione idrostatica sarebbe sempre molto debole.

Quest'idea sembra buona; ma rimane a vedersi se l'economia sarà reale, e se le spese, invero molto elevate, del trasporto dei pesanti pezzi di corazzatura, non saranno superate dalle spese occorrenti per l'impianto delle officine sul sito.

Tempera al piombo. — Se si immerge acciaio ottenuto di getto e riscaldato al calor rosso, in un bagno di piombo fuso, e si lascia finchè non si stabilisce l'equilibrio di temperatura, si può verificare che il metallo ha sensibilmente migliorato. Il limite d'elasticità, la resistenza alla rottura, e l'allungamento, si elevano, senza che abbiansi a temere le increspature prodotte troppo di frequente negli acciai duri dalla tempera all'olio.

Questo procedimento venne applicato con successo nella fabbricazione di proietti perforanti e di tubi da cannoni presso la società di Châtillon-Commentry.

Per le piastre da blindamento, si ottennero prima e dopo la tempra i seguenti risultati:

NOTIZIE

BELGIO.

Armamento dei forti della Mosa. — Riportiamo dall'*Army and Navy Gazette:* i forti della Mosa sono muniti di cupole che saranno armate con cannoni a tiro rapido Nordenfelt, obici da 21 *cm* e cannoni da 15 *cm* Krupp, e con cannoni da 12 *cm* fabbricati nella fonderia belga di Cockerill. Di questi ultimi 62 sono già stati ordinati. Dicesi che il metallo di cui essi sono fatti sia uguale, se non superiore, per qualità a quello dei cannoni Krupp, poichè occorre una pressione di 5000 *atm* per produrre lo scoppio di un cannone da 12 *cm.* L'ispettore generale d'artiglieria, grande partigiano dei cannoni Krupp, ha nullameno ottenuto dal Ministero l'assicurazione che sarebbero state fatte ulteriori esperienze di resistenza. Se queste daranno buoni risultati, l'industria nazionale trarrà molto profitto dalle commesse relative agli immensi armamenti, occorrenti per la difesa di Anversa e dei forti circostanti.

Le esperienze sono ora principiate, ed un pezzo da 15 *cm* ha sopportato una pressione di 3500 *atm* senza inconvenienti; ma la commissione a cui spetta il decidere non è ancora soddisfatta.

Artiglieria a cavallo. — La *Défense nationale* conchiude un interessante articolo sull'artiglieria a cavallo, riassumendo come segue le innovazioni ritenute necessarie per quest'arma nel Belgio:

1. Avere una sola specie di cavalli, che servano tanto da tiro quanto da sella;
2. Portare a cavallo la sciabola attaccata alla sella;
3. Armare i cannonieri di pistola a rotazione da portarsi al cinturino;
4. Disporre che le istruzioni sieno fatte per batteria sotto il controllo dei maggiori. Impartire le stesse istruzioni tanto ai serventi quanto ai conducenti;

5. Stabilire un tirocinio nella cavalleria per i comandanti dell'artiglieria a cavallo;

6. Esercitare l'artiglieria a cavallo frequentemente nel tiro dei suoi cannoni. Destinare molte munizioni a tale scopo;

7. Adottare per l'artiglieria a cavallo cannoni a tiro celere, quando si sarà riconosciuto il valore di queste bocche da fuoco;

8. Stabilire la separazione radicale dell'artiglieria a cavallo da quella montata;

9. Dislocare l'artiglieria a cavallo nelle guarnigioni della cavalleria. Eseguire frequenti manovre d'insieme colle due armi;

10. Rendere i regolamenti d'esercizi semplici e facilmente applicabili e perfezionare le prescrizioni relative al combattimento.

Il nuovo fucile. — Relativamente al nuovo fucile la *Défense nationale* afferma che il Belgio nulla ha da invidiare all'arma testè adottata in Germania e che la fanteria belga sarà armata di un fucile che forse può considerarsi come il migliore di tutta Europa.

Il citato giornale riporta pure i seguenti dati di confronto fra il Mauser 1889 e l'Albini:

	Albini.	*Mauser belga 1889.*
Velocità iniziale	477 *m*	615 *m* con 3,5 *gr* di polvere H P.
Spazio battuto all'altezza di un soldato di fanteria in piedi	300 *m*	500 *m*.
Altezza del vertice della traiettoria a 500 *m* . . .	2,49 *m*	1,53 *m* con 3,5 *gr* di polvere H P. 1,40 *m* con polvere-carta di Wetteren.
Peso totale dell'arma colla baionetta	4,890 *kg*	4,270 *kg*.
Peso di 80 cartucce. . .	3,440 *kg*	2,288 *kg*.
Peso di 120 cartucce . .	5,160 *kg*	3,432. 3,576, aggiungendo il peso di 24 caricatoi di 6 *gr*.
Celerità del fuoco a volontà, 9 o 10 colpi al minuto.		15 colpi al minuto, potendosi arrivare però a 20 colpi.
Celerità del fuoco a salve. 5 o 6 colpi al minuto.		10 salve al minuto, potendosi però arrivare ad eseguire 15 colpi.

La potenza dell'arma aumenterà ancora quando la polvere H P, la cui fabbricazione è tuttora un segreto dell'inventore, sarà perfezionata.

Com'è noto fu adottato per il nuovo fucile il calibro di 7,65 *mm*; l'arma sarà provvista di un coltello-baionetta con fodero in lamiera di acciaio annerita.

Il doppio sistema di caricamento (successivo ed a ripetizione) fu respinto dalla commissione, perchè troppo complicato. Il caricamento unico è più semplice e non obbliga ad una maggiore celerità di tiro. D'altra parte la rapidità di tiro è sufficiente e sarebbe anzi pericoloso aumentarla, perchè l'esperienza ha dimostrato che l'efficacia del tiro diminuisce col crescere della sua celerità.

Si potranno caricare 5 cartucce nel tempo che nell'Albini se ne caricava una, ma il tiro molto accelerato non sarà permesso se non in circostanze critiche. All'infuori di queste il tiro sarà regolato come è prescritto attualmente.

La canna è involta in un manicotto come quella del Mannlicher. L'arma è elegante, leggera e di facile conservazione.

Le ferite predotte coi fucili di piccolo calibro. — Riportiamo da un articolo contenuto nei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* i seguenti cenni:

Il professore belga Bruns ha fatto numerose esperienze sugli effetti del tiro del fucile di piccolo calibro Mauser, adottato recentemente nel Belgio, contro bersagli animati ed inanimati: siccome bisogna riconoscere che il Mauser belga non è inferiore al francese Lebel, allo svizzero Rubin-Schmidt, all'austriaco Mannlicher, ed al nuovo fucile tedesco M. 1888, così le ricerche fatte ed i risultati ottenuti dal prof. Bruns sono applicabili a tutti i nuovi fucili a ripetizione di piccolo calibro.

Le nostre nozioni sopra gli effetti dei proietti che colpiscono corpi umani, si basano sui dati delle esperienze di tiro contro animali viventi, e contro cadaveri umani; esperimenti comparativi hanno dimostrato che gli effetti dei proietti sui corpi morti e su quelli viventi in sostanza concordano. Il prof. Bruns ha utilizzato, come bersaglio, pezzi anatomici umani. Ecco quali sono le conclusioni che il predetto professore potè dedurre dalle sue esperienze:

« Esaminando complessivamente i risultati ottenuti nelle nostre espe-
« rienze, dobbiamo essere lieti del fatto, che la diminuzione di calibro e
« la conseguente introduzione dell'incamiciatura dei proietti, si trovino in
« perfetto accordo colle idee umanitarie. Nelle guerre future si produrrà
« forse, in uno stesso spazio di tempo, un numero di ferite maggiore che
« per il passato; ma queste ferite in ogni caso saranno senza lacerazione,
« e per la piccolezza del foro prodotto dal proietto la cura riuscirà più

« facile, e le mutilazioni e storpiature saranno frequentemente evitate. Il « nuovo fucile di piccolo calibro è adunque non solo l'arma migliore, ma « anche la più umanitaria, per mitigare l'orrore della guerra. »

Cartuccia da salve per il nuovo fucile a ripetizione. — L'*Armeeblatt* riferisce che per il nuovo fucile a ripetizione sarà adottata nel Belgio una cartuccia da salve con pallottola di legno cava, simile a quella introdotta in Svizzera, secondo il modello tedesco.

Il giornale viennese fa rilevare che queste pallottole di legno presentano qualche pericolo, come risulta dagli infortuni avvenuti in Svizzera nelle manovre e trova quindi giustificata la sostituzione fattane in Austria-Ungheria con pallottole di carta.

Tiro di collaudazione di una cupola Gruson. — La *Revue d'artillerie* reca le seguenti informazioni circa il tiro di collaudazione di una cupola Gruson destinata alla piazza di Anversa.

La cupola è collocata al saliente del ramparo dell'antica cittadella del nord, di fronte al villaggio di Austruweel; essa ha per iscopo di battere la Schelda a valle di Anversa, insieme ai forti *Philippe* e *Sainte-Marie*, affine d'impedire l'avvicinarsi di navi nemiche. Contiene due cannoni da 24 *cm* e può funzionare sia a vapore, sia a braccia. Il suo peso ammonta a 320 *t* e quello dell'avancorazza à 276 *t*. Il proietto pesa 155 *kg*.

Le esperienze per la collaudazione consisterono in un tiro di dieci colpi cogli angoli limiti, come pure con un angolo intermedio.

Invece della granata s'impiegò un cilindro a metraglia lungo 2 *m* e del peso di 194 *kg*, con una carica di 44 *kg* di polvere prismatica. I pezzi si puntarono in direzione del fosso: la metraglia non oltrepassò la distanza di 400 *m*.

La cupola ed i pezzi si comportarono perfettamente nel tiro. Si potè verificare anche che il fumo non incomoda il personale: ciò che è dovuto alle piccole dimensioni delle cannoniere e ad un eccellente sistema di ventilazione.

Commessa di 200 cannoni. — La questione relativa ai cannoni, lungamente e vivamente dibattutasi nel Belgio, sembra ora risolta a favore dell'industria nazionale, i cui prodotti, a quanto pare, non sarebbero inferiori a quelli della ditta Krupp.

Le officine Cockerill di Seraing ricevettero testè la commessa di 200 cannoni.

DANIMARCA.

Telemetro sistema Colding per fanteria. — Rileviamo dal *Militär-Wochenblatt* che il ministero della guerra ha recentemente ordinata la costruzione di 12 telemetri, secondo il sistema ideato dal tenente colonnello Colding, destinati principalmente alla fanteria.

Il telemetro di cui si tratta è un apparecchio a base (la base può essere presa a seconda delle circostanze della lunghezza che meglio conviene) ed è provvisto di un cannocchiale.

Il suo maneggio è così semplice che ogni sottufficiale dopo poche ore di esercizio è in grado d'impiegarlo. Pel trasporto dello strumento, che presenta sufficiente robustezza, basta un uomo e per la lettura delle distanze occorre oltre all'operatore un aiutante; le misurazioni potrebbero farsi anche senza il concorso di questo, ma in un tempo maggiore.

Il telemetro può misurare le distanze fino a 12.000 braccia con un errore di circa il $^1/_2$ per cento; però in circostanze eccezionalmente sfavorevoli questo errore può aumentare fino all'1 $^0/_0$.

Per l'impianto dello strumento e per la prima misurazione un operatore esercitato impiega circa 2 minuti; le misurazioni successive possono essere eseguite colla stessa celerità, colla quale è possibile collimare ad un oggetto col cannocchiale.

Il prezzo del telemetro è di circa 421 lire.

FRANCIA.

Polvere senza fumo impiegata nelle manovre. — La *Revue du cercle militaire* reca alcuni cenni su una manovra che ha avuto luogo il 1° aprile a Champigny, la prima eseguita finora in Francia allo scopo di studiare le varie questioni tattiche relative all'impiego della polvere senza fumo. A questa manovra presero parte le truppe della guarnigione di Parigi. Varî generali vi assistettero.

La fanteria era armata di fucile Lebel, e munita di cartucce a salve, differenti dalle cartucce a pallottola soltanto perchè in esse quest' ultima è di cartone.

L'artiglieria aveva caricato i suoi cartocci con polvere senza fumo.

Le principali osservazioni fatte furono le seguenti:

Per quanto rapido ed intenso, il fuoco non lascia tracce apprezzabili sulla linea di battaglia. Una truppa al riparo, che faccia uso delle sue armi, non si rivela agli occhi dell'avversario.

Invece una truppa allo scoperto, non essendo nascosta dal fumo, non può celare nessuno dei suoi movimenti. Quindi l'avvalersi del terreno è cosa importantissima ora più che mai, e tende a diventare per parte del comando l'oggetto di uno studio profondo e particolareggiato. Ciò che ha molto impressionato è la facilità colla quale si potevano distinguere ad occhio nudo ed a grande distanza i vari colori delle uniformi.

È più facile rendersi ragione delle particolarità delle formazioni, e delle varie parti del vestiario e dell'equipaggiamento

Il fumo del cannone è abbastanza visibile, ma si dissipa prontamente. D'altra parte esso è più denso nel tiro a salve che nel tiro a proietto.

Pare che la stessa manovra verrà ripetuta fra breve.

Esperienze di tiro con proietti carichi di cresilite e melinite. — Il *Militär-Wochenblatt* riporta che esperienze di tiro con proietti carichi di cresilite e melinite fatte a Tolone contro la corazzata *La Provence* hanno dato buoni risultati, dimostrando che i predetti esplosivi rappresentano eccellenti mezzi di distruzione; le granate cariche con cresilite e melinite hanno prodotto nella nave danni ragguardevoli. Se si fosse voluto colarla a fondo ciò non sarebbe stato difficile.

Ponti strategici trasportabili in acciaio. — Continuano in Francia gli esperimenti con questi ponti. L'*Armée territoriale* narra che recentemente al poligono del genio a Versailles si è proceduto al collaudo di un grande ponte trasportabile tubulare in acciaio, della portata di 50 *m*, dovuto al tenente colonnello Henry, del quale alcuni mesi sono eransi già sperimentati i ponti della portata da 6 a 33 *m* (1). L'operazione della composizione del ponte riuscì perfettamente e fu compiuta in un tempo relativamente brevissimo (33 ore), da 55 soldati del reggimento zappatori-ferrovieri.

La difesa delle coste. — Le *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens* riportano da un articolo della *Grande Revue* le seguenti considerazioni sulla difesa delle coste della Francia.

L'autore confronta la difesa delle coste della Germania con quella della

---

(1) V. *Rivista*, anno 1890, vol. 1° pag. 196.

Francia e rileva che la Germania per difendere una lunghezza di 600 miglia di litorale con porti ben protetti, posti molto entro terra possiede 150 torpediniere, oltre alle corazzate da costa, alle potenti cannoniere ed ai rapidi incrociatori. La Francia per difendere in modo egualmente efficace le sue coste, che hanno uno sviluppo di 1900 miglia, abbisognerebbe di 480 torpediniere, che dovrebbero pure essere appoggiate da incrociatori di costruzione adatta e da corazzate.

Ma poichè non esistono nè questi, nè quelle in numero sufficente, l'autore fa notare la necessità di sistemare a difesa in modo speciale i punti più importanti della costa.

Le località che a suo avviso hanno maggiore importanza sono, sull'oceano Atlantico: Dunkerque, Calais, Boulogne, Dieppe, Havre; sul Mediterraneo: Nizza, Port-Vendres, Cette, Marsiglia; in Corsica: Ajaccio, Bastia, S. Bonifacio; in Algeria: Bona, Philippeville, Bugia, Algeri, Mersel-Kebir. In seconda linea dovrebbero poi essere presi in considerazione: Saint-Nazaire, le bocche della Loira, Royan, e le bocche della Gironda, La Ciotat, Antibes, La Goletta, Bizerta e Djemma-Gazonet nelle vicinanze di Gibilterra.

Ecco come secondo l'autore dovrebbero essere ripartite le navi da guerra:

Località da difendere	Incrociatori	Cannoniere	Torpediniere
Havre	2	2	6
Dieppe	1	1	3
Boulogne	1	4	3
Calais	2	2	6
Dunkerque	1	1	3
Saint-Nazaire (Loira)	1	1	3
Royan (Gironda)	1	1	3
Port-Vendres	1	1	3
Cette	2	2	6
Marsiglia	2	2	6
La Ciotat (difesa della ferrovia)	1	1	3
Nizza	2	3	9
Corsica (difesa dell'accesso a San Bonifacio) .	3	6	18
Bizerta (difesa del canale di Malta e dello stretto di Cagliari)	2	2	6
Algeri	5	5	20
Totale	27	34	98

Quindi per la difesa stabile delle coste occorrerebbero 27 incrociatori, 37 cannoniere e 98 torpediniere, ai quali dovrebbero aggiungersi le navi da guerra dell'attuale difesa mobile dei porti.

Per avere una sufficiente riserva per le eventuali perdite, che potessero verificarsi nei combattimenti od in causa d'avarie, sarebbe poi necessario, secondo l'autore, raddoppiare il numero delle navi indicato nella tabella, onde per la difesa del litorale della Francia occorrerebbero tuttavia non meno di 50 incrociatori, 60 cannoniere e 200 torpediniere.

Munizionamento della fanteria. — Il *Memorial de Ingenieros*, annuncia che la dotazione di munizioni per ciascun soldato di fanteria armato di fucile Lebel da 8 *mm* fu fissata di 251 cartucce, mentre per il fucile da 11 *mm* era di sole 176 cartucce.

Queste munizioni sono ripartite nei seguenti 3 scaglioni:

1° scaglione: { 112 cartucce portate dal soldato,
26 nel carro da cartucce del battaglione, ...
3 nel carro di riserva . . . . } totale 141 cartucce;

2° scaglione: 65 cartucce trasportate dalle sezioni di munizioni di fanteria del parco divisionale;

3° scaglione: 45 cartucce trasportate dalle sezioni del parco di corpo d'armata.

Inoltre ogni grande parco d'artiglieria d'armata trasporta 91 cartucce per individuo.

Il carro da munizioni di ogni battaglione contiene 25,920 cartucce; ciascuno dei 4 carri da bagaglio del reggimento ne contiene 1800; le due sezioni di munizioni di fanteria del parco divisionale ne hanno 114.912 e da ultimo le 3 sezioni d'un parco di corpo d'armata 816.840.

Formazione di quattro nuovi reggimenti di fanteria di marina. — La *Belgique militaire* informa che i quattro reggimenti di fanteria di marina che comprendevano 116 compagnie saranno sdoppiati e se ne formeranno 8 reggimenti.

Le ragioni che consigliarono tale misura sono che « la fanteria di marina dovendo operare insieme alle truppe di terra, è indispensabile mettere, fino dal tempo di pace, le sue formazioni in armonia con quelle della fanteria di linea. Essa si troverà così in assai migliori condizioni per la sua istruzione, per la sua preparazione alla guerra e per una rapida mobilitazione. »

In altri termini si prepara la formazione di un corpo d'armata di truppe di marina. Ciò, soggiunge il giornale belga, per rispondere in parte alla recente formazione, dei due corpi d'armata tedeschi.

Esercitazioni combinate di tiro di fanteria ed artiglieria. — Rileviamo dall'*Armeeblatt* che una circolare ministeriale ai comandanti di corpo d'armata ed ai governatori militari, prescrive l'esecuzione di esercitazioni combinate di tiro di fanteria e di artiglieria. Questi esercizi, già in uso da molto tempo in Austria-Ungheria, incontrarono la generale approvazione, solo si desidererebbe che le due armi fossero esercitate fin dal tempo di pace anche nel tiro dell'artiglieria al di sopra della fanteria, tiro che avverrà spesso di dover eseguire in guerra.

Le accennate esercitazioni sono di due specie: esercitazioni di condotta del fuoco contro truppe segnate dallo sparo di castagnole e tiro a proietto contro bersagli della guerra campale, variando per quanto è possibile il supposto.

Nuova carabina. — Leggiamo nell'*Armeeblatt* che fu decisa in Francia l'adozione di una carabina a ripetizione di piccolo calibro per tutte le armi a cavallo. Essa è lunga 930 *mm* e spara la cartuccia da fucile 1886 fino alla distanza di 1000 *m*. Differisce essenzialmente dal fucile di fanteria per essere provvista, in luogo del magazzino, di un caricatore rapido con tre cartucce, cosicchè il soldato di cavalleria od il servente d'artiglieria dispone di 4 colpi (compresa la cartuccia nella canna).

L'allestimento delle nuove carabine comincerà col primo maggio nella fabbrica d'armi di Saint-Étienne.

Ferri da ghiaccio. — Il *Militär-Wochenblatt* annuncia che il ministero della guerra francese ha adottato per la ferratura da ghiaccio un rampone d'acciaio a testa quadra con fusto a vite conico.

La determinazione ministeriale relativa dice che, fra i numerosi sistemi proposti e sperimentati, questo rampone ha dato i migliori risultati e che quindi esso solo dovrà essere impiegato per la ferratura da ghiaccio della cavalleria.

La testa o parte saliente del rampone dovrà essere quadrata ed a seconda dei reggimenti dovrà avere le seguenti altezze:

Reggimenti di riserva	15 *mm*
» di linea	14 »
» leggeri	13 »

Il gambo a vite dovrà avere un diametro di 1 *cm* alla base e di 9,5 *mm* alla sua estremità. La lunghezza di questo fusto sarà a seconda della specie dei reggimenti di 1 *cm*, 9 *mm* ed 8 *mm*.

La determinazione ministeriale contiene inoltre istruzioni particolareggiate pei maniscalchi, circa il modo di fabbricare i ramponi e sulla maniera di fare i fori a chiocciola nei ferri. Ogni ferro sarà munito di due ramponi.

Nei 5 squadroni tutti i caporali saranno provvisti di una chiave per avvitare i ramponi.

Nei reggimenti che hanno in distribuzione le staffe modello 1874, in una staffa su ogni due sarà fatta una apertura rettangolare, di maniera che anche queste staffe possano servire ad avvitare i ramponi. Gli otto ramponi dei quali sarà provvisto ogni soldato di cavalleria saranno tenuti nella tasca per ferri da cavallo.

Impiego di tinte fosforescenti per uso militare. — Leggiamo nella *Revue du génie*: si sa che i solfuri dei metalli alcalino-terrosi, di calcio, di bario, di stronzio, ma specialmente il solfuro di calcio, sono fosforescenti; esposti alla luce, acquistano un potere luminoso, debole, ma sufficiente per distinguere nell'oscurità determinati oggetti. Si prepara con questi solfuri una tinta che si può stendere su qualunque superficie, e che si ricopre quindi con una vernice trasparente per metterla al riparo dall'azione dell'aria.

In Inghilterra questa tinta venne impiegata per tracciare di notte allineamenti o direzioni da seguirsi, adoperando nel 1° caso delle mire di tela o di cartone di 30 *cm* di lato, visibili a 60 *m* di distanza, e nel secondo caso mire di 25 *mm* visibili a 20 *m*.

In Austria si sono impiegate mire analoghe, e di più si è resa luminosa la funicella da tracciamento. È preferibile impiegare le mire per riconoscere gli oggetti che non applicare direttamente la tinta ad essi, perchè nel primo caso è più facile esporre la tinta alla luce per sviluppare il suo potere luminoso: ed inoltre le mire si possono meglio conservare, la loro durata è di un anno in luoghi chiusi, e di sei mesi all'aria libera. Non bisogna adoperare le mire prima che la tinta si sia perfettamente essiccata, altrimenti la polvere vi si attaccherebbe.

In Inghilterra ed in Russia si è impiegata con buoni risultati questa tinta per la lettura di schizzi durante la notte. Questi debbono essere tracciati su carta sottile, trasparente, gli oggetti segnati con contorni decisi, e le scritture debbono essere costituite da caratteri un po' grandi: il tutto deve essere tracciato in nero, perchè i colori non si distinguerebbero sulla lastra fosforescente, sulla quale bisogna applicare lo scritto o schizzo per decifrarlo.

Per sviluppare tutto il potere luminoso della tinta basta un'esposizione di 2 ore al sole, o di 4 ore alla luce diffusa. Esso però va diminuendo man mano. In Russia si è trovato utile illuminare la lastra fosforescente qualche tempo prima di adoperarla mediante un filo di magnesio lungo 20 *cm*, acceso ed accostato alla lastra, facendolo scorrere su tutti i punti della sua superficie.

La stenografia nell'esercito. — L'*Armée territoriale* propugna l'introduzione della stenografia nell'esercito. Secondo questo giornale le applicazioni di tale arte potrebbero essere assai numerose. Si potrebbe, per esempio impiegarla con profitto nel servizio di ricognizione, durante il quale gli ufficiali potrebbero prendere con molta rapidità gli appunti; così pure la stenografia potrebbe essere utilmente adoperata nella trasmissione degli ordini scritti e verbali. Sarebbe molto utile poi nei corsi d'istruzione e nelle conferenze, nelle scuole militari ecc. Finalmente la sostituzione dei caratteri stenografici agli ordinari nel servizio postale dei piccioni viaggiatori, procurerebbe grandi vantaggi, perchè evidentemente il numero delle parole scritte sul sottilissimo foglio di carta affidato al piccione, potrebbe essere molto più grande.

Nuova lega metallica. — Il giornale *Le fer* ci dà notizia di una lega metallica recentemente inventata, di eccellente impiego nei cuscinetti delle macchine ed in altre parti di esse soggette a forti attriti. Essa componesi di 87 parti di rame, 6,5 di zinco, 4 di stagno, 2 d'arsenico, e 0,5 di fosforo. S'incomincia col far fondere il rame in un crogiuolo; vi si aggiungono quindi successivamente lo zinco, lo stagno, e l'arsenico: si versa quindi il prodotto in uno stampo, nel quale gli viene incorporato il fosforo. L'operazione dello sformare il metallo, e la sua laminazione, esigono alcune precauzioni. Dopo ogni operazione bisogna ricuocerlo. Mentre è caldo, il contatto dell'acqua produce in esso delle screpolature. Questa lega è sonora, si presta bene alla pulitura, e non si offusca: è malleabile ed elastica. Si assoggetta perfettamente alla doratura ed argentatura colla galvanoplastica.

GERMANIA.

Il cannone più colossale costrutto dal Krupp. — Il cannone più colossale fabbricato finora dalla ditta Krupp ad Essen è, secondo una notizia riportata dall'*Army and Navy Gazette*, un cannone destinato alle fortificazioni di Kronstadt; esso è fatto del migliore acciaio fuso, e pesa 270,000 libbre (circa 135 tonnellate); il calibro è di 16 $^1/_4$ pollici; la parte rigata è lunga 44 piedi. Il diametro esterno massimo è di 6 $^1/_2$ piedi; la gittata massima di 12 miglia. Spara due colpi al minuto: ogni colpo costa 300 lire sterline.

Nel tiro di prova il proietto, lungo 4 piedi, e pesante 2,600 libbre, spinto da una carica di 700 libbre di polvere, perforò una corazza di 17

pollici, andando a cadere a 1312 yards al di là del bersaglio. Il cannone fu trasportato da Essen ad Amburgo sopra un vagone appositamente costrutto. Si sta ora lavorando alla fabbricazione di altri pezzi di questa categoria; un certo numero di cannoni di calibro più piccolo è stato pure recentemente dalla Russia ordinato.

Ossidazione nelle rotaie di ferrovia. — Leggiamo nell'*Electro-Techniker*: la cagione per la quale le rotaie sottoposte al passaggio continuo dei treni arrugginiscono meno rapidamente di quelle non adoperate, si spiega nel modo seguente: sotto la pressione e lo sfregamento delle ruote dei veicoli, la ruggine che ricopre una rotaia si combina col ferro, e dà origine a ferro magnetico, il quale, per le sue note proprietà, preserva il ferro da un'ulteriore ossidazione.

Intonaco impermeabile per recipienti di legno. — L'*Electro-Techniker* dà la seguente ricetta del dottor Fontaine Augier, per la preparazione di un intonaco da adoperarsi per rendere impermeabili i recipienti di legno: basta far sciogliere insieme, ad un fuoco moderato, 1 parte di guttaperca ed 1 parte di paraffina, e spalmare col prodotto ottenuto il recipiente. Questo strato resiste agli acidi ed alle soluzioni alcaline.

Premio per la conquista di cannoni. — In Prussia vige tuttora l'uso antico di dare alle truppe, che s'impadroniscono di pezzi nemici, un premio di 600 marchi per ogni bocca da fuoco.

I giornali annunciano ora che d'ordine dell'Imperatore fu inviata al maggiore Wissmann la somma di 1200 marchi da distribuirsi ai soldati e marinai tedeschi, che a Bagamoyo hanno preso due cannoni agli insorti arabi dello Zanzibar.

INGHILTERRA.

Ponte colossale sul Forth. — In questi ultimi giorni i giornali tecnici si sono occupati molto di un ponte colossale stabilito alla foce del Forth, presso Edimburgo, che venne inaugurato nel mese scorso. Questo gigantesco ponte a travate d'acciaio costituisce una delle opere più importanti che l'ingegneria moderna abbia finora concepito.

Per mezzo di questo ponte la ferrovia che unisce Londra col nord della Scozia non è più obbligata a compiere il lungo giro attorno all'estuario

del Forth, ma attraversa direttamente la conca di detto estuario per una tratta di 2468 *m*.

Il tavolato del ponte è sostenuto da tre colossali armature di forma romboidale, appoggiantesi ciascuna su quattro pile cilindriche in muratura, le quali si affondano fino a 60 *m* sotto al livello medio dell'acqua. La forma di questo ponte imita quella di ponti dello stesso genere, ma di minor importanza, eretti nell'America del nord, e riferentisi al tipo denominato *Cantilever*, il cui principio meccanico consiste nel tenere in sospensione la parte centrale di ogni travata mediante le due parti estreme, le quali si scaricano su robusti punti d'appoggio. Con tale sistema si ottiene una considerevole economia nel materiale, e si facilita di molto la erezione del ponte.

Togliamo dalla *Naturaleza* alcuni altri dati riferentisi a quest'opera importante.

La lunghezza totale, compresi i due viadotti d'accesso e d'uscita, è di 2468 *m* circa. Questi due viadotti comprendono insieme 11 campate di 50,40 *m*, 2 di 51,90 *m*, e 2 di 53,70 *m* circa. Le travate del ponte sono: 2 di 205,20 *m* e 2 di 510,00 *m*. La larghezza totale del tavolato è di 8,10 *m*: esso è percorso da un doppio binario, ed ha lateralmente due passaggi per pedoni larghi 1,80 *m* circa. L'altezza massima del tavolato del ponte sul pelo d'acqua è di 45 *m*.

I lavori incominciarono nel 1883, e, mediante impianti di luce elettrica, continuarono anche di notte.

Tiri della marina. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* riporta la notizia di un tiro assai curioso eseguito da una delle grandi navi della flotta inglese; questa nave incontrò sulla sua rotta nel canale della Manica un vecchio bastimento carico di legname, abbandonato in balia delle onde; avendo tentato inutilmente di rimorchiarlo, e volendo sgombrare la via alle altre navi, decise di colarlo a fondo, eseguendo contro di esso un tiro a granata. Furono puntate contro questo bersaglio di nuovo genere le artiglierie di grande calibro della nave, ed il tiro continuò per un tempo assai lungo. Il vecchio legno si mantenne a galla con un'ostinazione la quale non venne spiegata che il giorno appresso, quando essendosi ritrovato il bastimento presso la costa, ove l'avevano gettato le correnti, si vide che non un sol colpo l'aveva raggiunto.

Cannone da 15 pollici lancia-dinamite e lancia-torpedini sistema Graydon (1). — La *Deutsche Heeres-Zeitung* annuncia che questo cannone, che si trova

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1889, vol. 2°, pag. 134.

in costruzione a Birmingham, sarà ultimato, secondo quanto si ripromette l'inventore, per il primo maggio.

Cinque potenze europee: la Russia, l'Italia, la Turchia, la Spagna e la Rumenia attendono i risultati degli esperimenti con questa bocca da fuoco, che, a quanto si dice, è in grado di lanciare 600 libbre di dinamite a 3 miglia (inglesi) di distanza.

Il tenente Graydon degli Stati Uniti, che ne sorveglia personalmente la costruzione, spera di ottenere colla sua arma una gittata doppia di quella raggiunta col cannone Zalinski e di renderne assai più facile il maneggio ed il puntamento.

RUSSIA.

Esperienze d'illuminazione dei lavori d'assedio. — Riportano le *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* che verso la fine dell'anno scorso furono fatte al poligono d'artiglieria in Kiew esperienze intorno al modo d'illuminare i lavori d'assedio del nemico, impiegando razzi a stelle, palle illuminanti, corone di corda impeciata, fiaccole, getti di fiamma (*Blikfeuer*).

Ecco un cenno intorno all'organizzazione di queste esperienze:

a) La prima parallela trovavasi a 900 o 960 *m* dall'opera dalla quale dovevansi fare le osservazioni; bersagli sagomati di legno, d'altezza d'uomo, rappresentavano i lavoratori impiegati nella costruzione della parallela. Sul fianco destro di essa i bersagli sagomati erano vestiti parte con mantelli, e parte con cappotti. Contro questi bersagli dirigeva il suo tiro una batteria da campagna, giovandosi dell' illuminazione artificiale.

Fra la prima e la seconda parallela erano tracciati approcci, lungo i quali erano stati messi bersagli sagomati.

b) La seconda parallela giaceva a 400 *m* dall'opera. Essa era tracciata in parte mediante gabbioni, dietro ai quali erano stati disposti bersagli simulanti i lavoratori; in parte era scavata per una profondità di 45 *cm*: ed in parte solamente accennata sul suolo, in modo da indicare il lavoro in alcuni punti molto progredito, ed in altri appena incominciato. Sul fianco destro della parallela i bersagli erano provvisti di mantelli e cappotti.

c) In modo analogo erano tracciate e provviste di bersagli una parte della 3ª parallela a 200 *m* dall'opera, ed una quarta parallela a 90 *m* dall'opera, e precisamente al piede dello spalto.

La prima parallela era lunga 160 *m*: la terza 30 *m*.

d) Il coronamento dello spalto alla zappa volante venne segnato per un'estensione di 46 *m* mediante una colonna di lavoratori, formata da 10 sottufficiali e 68 zappatori muniti ciascuno di un gabbione e di un utensile da lavoro, a seconda delle prescrizioni regolamentari.

e) Per gli esperimenti di illuminazione dei lavori nel fosso venne costrutto durante il giorno un tratto di zappa doppia con riparo anteriore, il quale, nel momento delle esperienze, venne proseguito coi lavoratori disposti nel modo prescritto. Inoltre vennero organizzati drappelli di due o tre individui, dei quali alcuni avevano l'incarico di cercare di rilevare le dimensioni del fosso, altri quello di tentare di collocare cariche simulate di esplosivi ai piedi del muro di scarpa, come per tentare l'apertura di una breccia.

I razzi e i due mortai destinati al lancio delle palle illuminanti, stavano a 60 *m* lateralmente a sinistra dell'opera. I sostegni per le corone impeciate e per le fiaccole erano stabiliti sulla berma: i preparati producenti i getti di fiamma erano fatti discendere fin sulla berma mediante appositi carrelli.

Negli esperimenti vennero adoperati: 50 razzi a stelle illuminanti, 30 palle illuminanti, e circa 20 fiaccole, corone impeciate, e getti di fiamma.

Durante l'illuminazione coi razzi a stelle furono sparate contro i bersagli sagomati dell'ala sinistra della prima parallela, 25 colpi a granata: la distanza (960 *m*) era nota agli artiglieri.

Le esperienze diedero i seguenti risultati:

1. I razzi a stelle illuminarono benissimo i bersagli sagomati « non vestiti » della prima parallela. Il tiro si potè così ben dirigere, che al mattino seguente di 47 bersagli 40 si dimostrarono danneggiati (cioè l'85 %). Adunque i razzi con stelle illuminanti impediscono ad un assalitore di eseguire lavori a 1000 *m* dall'opera senza essere danneggiato, quando i lavoratori portano uniformi chiare. Se i lavoratori portano il mantello, oppure il cappotto e i pantaloni scuri, il difensore non li può scoprire che osservando il movimento delle ombre. Inoltre si potè stabilire che i lavori di assedio più prossimi alla piazza (la terza e la quarta parallela) ed il coronamento dello spalto rimangono meglio illuminati mentre il razzo percorre il ramo ascendente della sua traiettoria; mentre i lavori piu lontani lo sono all'atto dello sprigionarsi delle stelle illuminanti.

2. Le palle illuminanti si dimostrarono un eccellente mezzo di illuminazione per i lavori situati non al di là della seconda parallela (400 *m*). Se queste palle cadono ai piedi dei bersagli sagomati, questi, siano essi chiari o scuri, spiccano assai nettamente sul fumo. L'effetto utile di una palla illuminante si estende per un raggio di 15 o 20 passi.

Durante l'illuminazione della 2ª parallela vennero sparati contro i bersagli ivi esistenti 20 colpi con fucili Berdan, e 18 colpi con fucili Wall. Si ottennero rispettivamente 2 (10 %) ed 1 (5 $^1/_2$ %) punti colpiti.

3. Il coronamento dello spalto alla zappa volante venne iniziato durante lo sparo dell'ultimo razzo: la colonna dei lavoratori al suo approssimarsi fu perfettamente veduta.

4. I getti di fiamma stabiliti sulla berma da 6 a 10 passi di distanza illuminarono perfettamente il fosso, fino nei punti suoi più riposti. I drappelli incaricati della misura del fosso, e di minare la scarpa, non poterono restare inosservati. La durata della combustione era di 14 a 20 minuti, secondochè la fiamma era esposta al vento o no. A 18 *m* da questi getti di fiamma potevansi leggere scritture grossolane.

5. Le fiaccole e le corone impeciate possono pure servire, ma meno bene, per illuminare il fosso. La durata di combustione di una fiaccola o di una corona impeciata raggiunge i 30 minuti. Ad 8 *m* da una fiaccola, ed a 20 *m* da una di queste corone di corda impeciata, aspersa con cheroseno, si può decifrare uno scritto a grossi caratteri. Le fiaccole e le corone impeciate saranno più utilmente impiegate per illuminare i propri lavori di notte.

Svantaggi delle corone di corda impeciata sono: 1. Necessità di sospenderle in aria. 2. Se non si aspergono di cheroseno, ardono male. 3. Lo sgocciolare della pece fusa. — Le fiaccole non hanno questi svantaggi.

Concludendo, queste esperienze hanno dimostrato che: « Una piazza « forte possiede nei razzi a stelle illuminanti un mezzo sicuro di illuminare « in modo perfettamente soddisfacente il terreno dinanzi a sè fino a 1000 *m*: « l'illuminazione elettrica non è necessaria. Occorre assolutamente che l'ar- « tiglieria si eserciti nel lanciare i razzi a gruppi in modo da ottenere « un'illuminazione non interrotta durante il tempo necessario per puntare « e sparare, ed osservare l'effetto dei colpi.

« I getti di fiamma (*Blikfeuer*) sono particolarmente indicati per l'illu- « minazione del fosso. »

Impiego di cammelli nei trasporti militari — Narra l'*Armeeblatt* che nella circoscrizione militare caspiana della Russia asiatica, difettando i mezzi di trasporto, vennero impiegati i cammelli per i trasporti militari di ogni genere. Il noleggio di un cammello è di $^1/_2$ rublo al giorno: altrettanto è assegnato ad un conduttore, al quale sono affidati 6 cammelli ordinariamente; su ogni 50 cammelli esercita la sorveglianza un capo-carovana il quale riceve un rublo al giorno. Il peso che un cammello può portare varia, a seconda della stagione, da 160 a 192 *kg*.

Ispettore dell'artiglieria da fortezza. — La *Reichswehr* informa che in Russia fu creata la carica di ispettore dell'artiglieria da fortezza e che ne venne nominato titolare il maggiore generale Mathias. Questo ufficiale generale, che ha ora appena 45 anni, si distinse come comandante di batteria, per valore ed avvedutezza; nell'ultima guerra contro i turchi.

Ultimamente comandava l'artiglieria da fortezza di Kronstadt.

SVIZZERA.

Tiri d'artiglieria con polvere senza fumo. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* informa che nel giorno 6 febbraio u. s. ebbe luogo al poligono di Thun un'esercitazione di tiro d'artiglieria, impiegando la nuova polvere senza fumo.

I risultati furono così soddisfacenti da togliere qualsiasi dubbio circa la convenienza dell'impiego di questa polvere nelle bocche da fuoco.

Furono sparati alcune centinaia di colpi con cannoni da 10 *cm*, senza che si manifestasse alcuna azione dannosa della nuova polvere sui cannoni.

La commissione incaricata dell'esperimento era presieduta dal generale Herzog.

Resistenza agli urti della nuova polvere. — Narra la *Deutsche Heeres Zeitung* che a Thun furono fatti esperimenti per provare il modo di comportarsi della nuova polvere rispetto agli urti ed alle scosse a cui deve soggiacere durante i trasporti. A questo scopo la polvere venne rinchiusa in una grande cassa, e questa introdotta in un apposito apparecchio, nel quale per 60 ore consecutive venne assoggettata a 120 scosse al minuto. Un'intercapedine di 30 *mm* fra la cassa ed il suo recipiente, permetteva che ad ogni scossa la cassa urtasse contro il fondo metallico del recipiente stesso.

Alla fine dell'esperimento il fondo della cassa era quasi fracassato; tuttavia la polvere non ebbe nulla a soffrire, e provata nel tiro, dimostrò di possedere le stesse proprietà della polvere non assoggettata a tal genere di prova.

BIBLIOGRAFIE

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

F. FURGADA. — Considerazioni sui diversi compiti della cavalleria in guerra. — Tipografia Voghera, Roma, 1890. (L. 2,50).

È questo il titolo di una pregevole pubblicazione di circa 200 pagine del tenente nel reggimento cavalleria Alessandria F. Furgada.

L'autore si è proposto in essa di prendere in esame i compiti della cavalleria nelle diverse fasi di una campagna ed ha perciò divisa la sua opera nelle seguenti parti: la cavalleria durante il concentramento, — nel servizio di avanscoperta, — nel servizio di sicurezza, — nel combattimento — nell'inseguimento, - nella disfatta.

Le varie questioni sono trattate con cognizione e perizia e lo svolgimento ne è corredato da numerosi esempi storici e da frequenti citazioni dei giudizi degli scrittori più competenti in materia; l'esposizione procede chiara ed ordinata.

Il libro del tenente Furgada in complesso è tale, che sarà letto volentieri e con vantaggio dagli ufficiali d'ogni arma e specialmente da quelli di cavalleria.

α

Aide-memoire de l'officier de marine. E. DURASSIER.

Da questo *Memoriale*, edito dalla libreria militare Baudoin di Parigi, si rilevano le seguenti notizie sulle forze marittime dei principali stati europei:

Personale. — Austria: 506 ufficiali e 11,580 marinai; Francia: 1,776 ufficiali e 36,136 marinai; Germania: 606 ufficiali e 12,600 marinai; Inghilterra: 1,818 ufficiali e 36,852 marinai; Italia: 736 ufficiali e 22,450 marinai; Russia: 864 ufficiali e 25,474 marinai; Spagna: 839 ufficiali e 14,000 marinai.

Navi. — Austria: 14 navi corazzate, 30 navi non corazzate, e 57 torpediniere; Francia: 48 navi corazzate, 170 navi non corazzate, e 132 torpediniere; Germania: 27 navi corazzate, 35 navi non corazzate, e 114 torpediniere; Inghilterra: 71 navi corazzate, 199 navi non corazzate, e 161 torpediniere; Italia: 19 navi corazzate, 38 navi non corazzate e 130 torpediniere; Russia: 38 navi corazzate, 64 navi non corazzate, e 135 torpediniere; Spagna: 4 navi corazzate, 86 navi non corazzate, e 14 torpediniere.

Oltre ai capitoli relativi al personale ed al materiale, dai quali furono tolte le cifre riportate di sopra, quest'utile pubblicazione contiene i dati più recenti sul diritto marittimo internazionale, sull'artiglieria, sulla difesa dei porti e delle coste, ed una tabella dei cavi telegrafici sottomarini.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Armi portatili.

Die heutigen Waffen Munition und Shiessausbildung der deutschen Infanterie. Auf Grund der Bestimmungen vom Jahre 1890. — Berlin, 1890, Ernst Siegfried Mittler und Sohn.

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

* MOCH. **La poudre sans fumée et la tactique.** — Paris, 1890, Berger-Levrault et Cie.

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

* **Gedanken über die zukünftige organisation unserer Feld-Artillerie.** — Wien, 1890, Seidel und Sohn.

Storia ed arte militare.

* FAY. **Marches des Armées allemandes du 31 juillet au 1er septembre 1870.** — Paris, 1890, Berger-Levrault et Cie.

* FABRIS e ZANELLI. **Storia della brigata Aosta.** — Città di Castello, 1890, S. Lapi.

* VERDY DU VERNOIS. **Études sur le service en campagne d'après l'ordonnance royale du 23 mai 1887** Traduit de l'allemand par le commandant G. PELOUX.

* PIERRON. **Stratégie et grande tactique, d'après l'expérience des dernières guerres.** — Tome 1er. — Paris, 1887, Berger-Levrault et Cie.

Tecnologia ed applicazioni fisico-chimiche.

*** BORIAS. **Traité théorique et pratique de la fabrication du gaz et de ses divers emplois.** — Paris, 1890, Baudry et Cie.

*** ROTHEN. **Studio sulla telefonia.** — Milano, 1890, Ulrico Hoepli.

* FABRE. **Traité encyclopédique de photographie.** — Tome deuxième. — Paris, 1890, Gauthiers-Villars.

Istituti, Scuole, Istruzioni, Manovre.

* **Instruction sur le remplacement des munitions en campagne.** — Paris, 1889, L. Baudoin et C.ie

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

* **Instruction sur l'emploi de l'artillerie dans le combat; approuvée par le ministre de la guerre le 1er mai 1887.** — Paris, 1890, L. Baudoin et C.ie

* **Règlement sur les manœuvres des batteries attelées; approuvé par le ministre de la guerre le 28 décembre 1888.** — Titres I au IV. — Paris, 1890, L. Baudoin et C.ie

* **Règlement de manœuvre pour l'artillerie de campagne allemande.** Traduit de l'allemand par LUCIEN MEYER. — Paris, 1889, L. Baudoin et C.ie

* **Règlement du 23 mai 1887 sur le service en campagne dans l'armée allemande.** Traduit de l'allemand par le commandant PELOUX. — Paris, 1888, Berger-Levrault.

Marina ed armi subacquee.

** DURASSIER. **Aide-mémoire de l'officier de marine.** — 4e année, 1890. — Paris, L. Baudoin et C.ie

* **Deutscher Schiffskalender für Kriegsmarine und Handelsflotte 1890.** — Berlin, 1890, Karl Siegismund.

* **Notre flotte.** — Livraisons 1ère à 3me. — Paris, Jourdan et Barbot.

Miscellanea.

* MARIANO BORGATTI. **Castel Sant'Angelo in Roma. Storia e descrizione.** — Voghera Carlo, Roma, 1890.

* **Annuaire de l'armée française pour 1890.** — Paris, 1890, Berger Levrault et C.ie

** **Atti della Società Ligure di Storia Patria.** Vol. XIX, fasc. III e vol. XXI, fasc. I. — Genova, 1889, tipografia del R. Istituto Sordo-Muti.

** **Annuario scientifico ed industriale.** — Anno ventesimosesto, 1889, Parte Seconda. — Milano, 1890, fratelli Treves.

** **Annali della R. Scuola Normale superiore di Pisa. Scienze fisiche e matematiche.** Vol. VI. — Pisa, 1889, T. Nistri e C.

*** CHARLES, professeur d'escrime. **Ma méthode.** — Paris, 1890, Maison Quantin.

*** BIANCHI. **Trasporti, tariffe, reclami ferroviari ed operazioni doganali.** — Milano, 1890, Ulrico Hoepli.

* **Revue technique de l'exposition universelle de 1889.** 9me et 10me partie, 1er fascicule. — Paris, 1890, E. Bernard et C.ie

Carte.

* **Carta corografica del regno d'Italia e delle regioni adiacenti, in 35 fogli, alla scala di 1 : 500,000.** — Firenze, 1890, Istituto geografico militare.

* **Carta topografica dell'Austria-Ungheria, alla scala di 1:75.000.** — Zona 26, col. XV, XVI, XVII; zona 27, col. XVI e XVIII; zona 28, col. XV e XVII; zona 29, col XVI e XVII; zona 30, col. XVII; zona 32, col. XXI. — Vienna, Imperiale e Reale Istituto Geografico Militare.

PERIODICI.

Bocche da fuoco, affusti, munizioni, armamenti, telemetri e macchine da maneggio.

I cannoni da 110 tonnellate in Inghilterra. (*Revue maritime et coloniale*, gennaio 1890).

Elsschill. Nuove proposte per la costruzione di telemetri per uso militare. (*Organ der Militär-wissenschaftlichen Vereine*, fascicolo 3°, 1890).

Proiettili, loro effetti ed esperienze di tiro.

Tiri d'assedio dell'artiglieria inglese nel 1888. (*Revue d'artillerie*, aprile 1890).

Esperienze sulla penetrazione del proiet[illegible] del fucile belga mod. 1889. (*La [illegible] nationale*, N. 15, 1890).

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

La poudre sans fumée et la tactique. (*Militär-Wochenblatt*, N. 21 e seg., 1890).

Zoris. Nuovo apparecchio per l'essiccamento degli esplosivi. (*Le Génie civil*, N. 22, 90).

P. F. Chalon. Le polveri senza fumo. (*Le Génie civil*, N. 24, 90).

I recenti trovati nell'industria degli esplosivi per gli usi militari. (*L'Industria*, N. 11, 90).

Armi portatili.

Il nuovo fucile inglese. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 24, 90).

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

Impiego del bromo negli elementi galvanici. — **Richard**. Navigazione elettrica. —Progressi nella illuminazione elettrica, nella telefonia e nella telegrafia. (*Der Electro-Techniker*, N. 21, 90).

L'importanza della telegrafia nell'arte della guerra in generale, ed in particolare nella trasmissione degli ordini. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, aprile 1890).

Pirometro elettrico. (*Electro-Techniker*, N. 22, 90).

Fortificazioni. Attacco e difesa delle fortezze, Corazzature, Mine.

Le regioni fortificate di Brialmont (*Militär-Wochenblatt*, N. 29).

Bonnelch. L'influenza delle nuove armi e dei nuovi esplosivi sull'arte della fortificazione campale. (*Revue du génie*, 5° e 6° fascicolo).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio, Parchi.

L'artiglieria a cavallo. (*Revue scientifique*, N. 14, 90).

Costruzioni militari e civili, Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

Impiego dell'acciaio nelle costruzioni. (*Nouvelles annales de la construction*, aprile 1890).

La rigidezza delle funi. (*L'ingegneria civile e le arti industriali*, gennaio 1890).

Macchine Kuhlmann per le prove di resistenza dei materiali. (*L'Industria*, N. 13, 1890).

G. Vallermand. Studio sulla fognatura negli edifizi militari. — **Houdaille**. La provvista dell'acqua per le truppe nelle opere di fortificazione. (*Revue du génie*, 5° e 6° fascicolo, 1890).

Storia ed arte militare.

Considerazioni sul contegno della cavalleria di fronte al fucile di piccolo calibro ed alla polvere senza fumo. (*Militär-Wochenblatt*, N. 30, 90).

Balistica e Matematiche.

E. Ciani. Le linee diametrali delle curve algebriche piane ed in particolare i loro assi di simmetria (*Annali della R. Scuola normale superiore di Pisa*, vol. VI. 1889).

E. Vallier. I metodi balistici attuali pel calcolo degli elementi delle tavole di tiro. (*Revue d'artillerie*, aprile 1890).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

G. Tissandier. La fotografia aerea. (*La Nature*, N. 876, 1890).

La produzione industriale dell'ossigeno. (*Electro-Techniker*, N. 22, 1890)

Le abbreviazioni delle unità meccaniche ed elettriche. (*Moniteur industriel*, N. 16 1890).

G. L. Addenbrooke. Le canalizzazioni elettriche sotterranee. (*Revue internationale de l'électricité*, N. 101, 102 e 103, 1889).

Istituti, Scuole, Istruzioni, Manovre.

Le manovre austriache del 9° e 10° corpo d'armata presso Zeitomischl nel 1889. (*Organ der Militär-wissenschaftlichen Vereine*, fascicolo 1°, 1890).

Istruzione sull'ispezione degli stabilimenti del servizio polveri e nitri. (*Bulletin officiel du Ministère de la guerre.* Partie supplémentaire, 1890).

L'istruzione dell'artiglieria da campagna nel servizio dei pezzi. (*Militär Zeitung*, N. 13, 1890).

La preparazione alla guerra dell'artiglieria da campagna. (*Revue du cercle militaire*, N. 9, 12, 13, 14 e 15, 1890).

Marina.

La marina tedesca. (*Revue du cercle militaire*, N. 10, 1890).

Miscellanea.

v. S. L'arma dei carabinieri reali. — La ferrovia metropolitana e la difesa di Parigi. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 21).

Gli ufficiali di riserva in Francia. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 16).

J. S Gli italiani nel Mar Rosso. (*Militär-Zeitung*, N. 13, 90).

Il riordinamento dell'esercito territoriale francese. (*Militär-Zeitung*, N. 15, 90).

Considerazioni sul modo di superare le difficoltà nelle marce. (*Militär-Wochenblatt*, N. 34, 1890).

L'ufficiale ammaestratore, camerata, ed amico del soldato. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 26, 1890).

LE FORTEZZE E L'ASSEDIO [1]

PARTE II.

L'attacco.

La guerra d'assedio segue una evoluzione più accentuata delle altre, in forza dei progressi incessanti che compionsi nella preparazione dei mezzi d'attacco, progressi che per essere applicati sempre più rapidamente di quelli che la fortificazione può contrapporre, generano uno squilibrio pressochè irreparabile, sopratutto per quelle fortezze la cui potenza si fonda principalmente sulla presunta invulnerabilità delle opere difensive.

Nella fase attuale della guerra d'assedio, l'attacco predomina essenzialmente per l'uso delle granate-torpedini, caricate di fulmicotone, o d'altro esplosivo non meno dirompente, mentre dal lato opposto si è ancora lontani dall'avere trasformate tutte le fortezze nel modo voluto per paralizzare l'enorme potenza distruttiva di tali granate.

Laddove riscontrasi tanto squilibrio tra la potenza offensiva dell'attacco e la resistenza della fortificazione, il corso

(1) Vedasi la parte prima di questo lavoro nella dispensa di novembre 1887. La pubblicazione delle due parti che riguardano l'attacco e la difesa delle fortezze venne fin qui ritardata per circostanze indipendenti dalla Redazione.

dell'assedio riesce molto abbreviato e semplificato, principiandosi col bombardare le opere di muratura, mascherate tutt'al più da terrapieni, e terminandosi coll'attacco di viva forza; ma laddove incontrinsi invece le fortificazioni bene apprestate, sia per resistere, mercè le corazzature metalliche e le costruzioni in calcestruzzo e sabbia, al bombardamento fatto colle granate-torpedini, sia per eludere gli effetti di tali bombardamenti col dare grande sviluppo ai trinceramenti per uso della fucileria e dell'artiglieria leggiera, i procedimenti dell'attacco sono tuttora non meno lenti ed ardui che pel passato.

Qualunque sia però il tipo di costruzione delle opere difensive e la conseguente durata probabile dell'assedio, un esercito che abbia iniziata l'offensiva, non può esimersi dall'espugnare quelle fortezze che intercettano le sue linee di operazioni, e dal far almeno sorvegliare tutte quelle altre che servir possono di appoggio ai tentativi del nemico, per disturbare la marcia dell'esercito stesso o per interrompere le sue linee di rifornimento.

E per espugnare, od anche semplicemente per sorvegliare le fortezze nemiche, un esercito deve condurre in campagna appositi nuclei di bocche da fuoco d'assedio, di potenza e di maneggevolezza adeguata ai diversi scopi.

Batterie di posizione e parco d'assedio.

Le artiglierie d'assedio, che devono seguitare un esercito in campagna, vengono raggruppate per calibro in batterie e sezioni, non che in parchi composti d'un numero variabile di sezioni, ed a seconda del loro grado di mobilità si distinguono in:

1. Batterie di posizione;
2. Sezioni mobili del parco d'assedio;
3. Sezioni del parco d'assedio mobilizzabili soltanto per ferrovia.

Le batterie di posizione sono relativamente più mobili delle sezioni di parco, ma non tanto però da poter intervenire in una battaglia campale. Esse vengono assegnate alle armate, onde servire nell'offensiva per l'attacco delle opere occasionali, e per l'accerchiamento delle fortezze; nel caso inverso poi, esse servono per armare e difendere le posizioni fortificate, con efficacia superiore a quella delle semplici batterie da campagna.

La bocca da fuoco meglio appropriata per le batterie di posizione è il cannone leggiero da 12 a retrocarica, montato sopra affusto che sia di facile installazione e di agevole servizio, ed il relativo munizionamento non è inferiore per numero a quello dei cannoni da campagna.

Ogni pezzo pesando non più di tonnellate 2 $^1/_2$, può essere trainato da 4 cavalli; e lo stesso dicasi dei carri portanti gli attrezzi, i proiettili, le polveri e gli altri materiali di batteria, carri il cui numero si calcola in ragione di 5 a 6 per pezzo.

Ogni batteria poi può comporsi di 8 a 12 pezzi al massimo, ed il suo servizio viene affidato ad una compagnia d'artiglieria da fortezza.

Come nelle batterie, così anche nelle sezioni del parco d'assedio non si frammischiano nè i calibri, nè le varie specie di bocche da fuoco; ed il numero dei pezzi d'ogni sezione varia dal minimo di 4 del calibro maggiore, al massimo di 10 del calibro minore, con un primo munizionamente parimenti variabile tra 200 e 300 colpi per pezzo, in modo da risultarne un peso complessivo press'a poco eguale per tutte le sezioni, e tale da richiedere una muta di circa 60 carri e 300 cavalli per il traino d'ogni sezione su strade ordinarie.

La specie ed il numero delle sezioni mobili che compongono un parco d'assedio, dipendono dall'entità delle prime fortezze da espugnarsi, non che dal metodo di attacco preferito, tenendo pure gran conto dello stato delle strade da percorrersi.

Le altre sezioni del parco d'assedio sono costituite ana-

logamente a quelle mobili; mancano però del carreggio necessario per trasportare gli attrezzi, le munizioni, i paiuoli e gli altri materiali complementari, talchè esse sono mobilizzabili soltanto per ferrovia, oppure per via d'acqua.

Al parco d'assedio fa poi seguito il piccolo parco, comprendente quanto occorre per stabilire i laboratori di campagna necessari per gli eventuali lavori di maestranza e per la riparazione alle armi ed ai vari materiali.

Seguono finalmente le sezioni portanti il munizionamento complementare; sezioni tenute organizzate dal tempo di pace sulla base di 1500 a 2000 colpi per pezzo, e che vengono fatte avanzare a misura del bisogno per supplire al consumo giornaliero dell'assedio.

Finalmente, la composizione normale d'un parco d'assedio è di 200 bocche da fuoco di varia specie e calibro, per poter con esse far fronte a tutte le esigenze dell'attacco, tanto sotto l'aspetto della mobilità, quanto sotto quello della efficacia del tiro.

Tiri e calibri dell'artiglieria d'assedio.

I vari generi di tiro che l'artiglieria deve eseguire per espugnare una fortezza sono i seguenti:

1. *Tiro di lancio* da grandissima distanza, a granata od a shrapnel, collo scopo di ricacciare il presidio entro la piazza, stabilire attorno ad essa un primo accerchiamento mediante il fuoco, e disturbare i lavori della difesa.

2. *Tiro di bombardamento*, con elevazioni non maggiori di 45°, usando proietti molto allungati e pesanti, quali sono le granate-torpedini, contro bersagli di capitale importanza ed abbastanza estesi, come sono i forti di sbarramento e gli usuali forti staccati delle fortezze.

3. *Tiro di sfondo* con proiettili del genere anzidetto e con elevazioni non inferiori a 45°, collo scopo, ormai eccezionale, di sfondare qualche blinda o volta di speciale robustezza e di piccola superficie, per avere la probabilità

di colpire la quale, occorra avvicinarsi a distanza minore di quella sufficiente per il semplice bombardamento dei forti.

4. *Tiro perforante*, per abbattere le casamatte e le torri corazzate, servendosi di proietti d'acciaio di forma acuminata od appiattita, secondo che le corazze si possano colpire pressochè normalmente, oppure soltanto di sbieco.

5. *Tiro indiretto* a granata, per smontare le batterie dissimulate della difesa, per aprire la breccia nei rivestimenti insormontabili agli assalitori, per distruggere i ponti e le dighe interessanti al difensore, non che i depositi di materiale, i ricoveri delle truppe, gli ostacoli difensivi, ed altre opere di ordinaria consistenza, come pure per distruggere i contrapprocci.

6. *Tiro a shrapnel*, per respingere le sortite, per disturbare i lavoratori e per allontanare i difensori, all'imminenza di un assalto, dalle batterie e dai trinceramenti che cingono e proteggono la piazza, avvertendo di usare, in quest'ultimo caso, preferibilmente tiri d'infilata, oppure traiettorie piuttosto curve.

Riguardo alle doti delle varie bocche da fuoco componenti ordinariamente il parco d'assedio, havvi da osservare:

1. I cannoni soli sono in grado di eseguire tutti i preindicati generi di tiro, compreso quello di bombardamento colla granata-torpedine, quando essi abbiano le righe dell'anima di conveniente curvatura, e la costruzione del loro affusto sia abbastanza ben intesa per concedere l'occorrente elevazione.

2. Gli obici pesano la metà soltanto dei cannoni di pari calibro, e presentano quindi un notevole vantaggio dal punto di vista della mobilità; ma per essere a canna più corta, scapitano naturalmente dall'altro punto di vista della potenza balistica e della giustezza di tiro, per cui non si prestano per eseguire tiri perforanti, nè tiri da grandissima distanza.

3. I mortai hanno una potenza balistica ed una giustezza di tiro minori ancora di quelle degli obici; non possono eseguire verun tiro diretto, e quantunque molto leg-

gieri, pure sotto certi aspetti riescono meno mobili degli obici di egual calibro montati sopra affusti a ruote. Essi hanno il pregio però di poter essere installati nei terrapieni ristretti.

Le proporzioni secondo cui le predette specie di bocche da fuoco entrano a comporre il parco d'assedio, sono d'ordinario comprese tra i limiti seguenti:

Cannoni = da 35 a 40 %.
Obici = da 45 a 60 %.
Mortai = da 10 a 20 %.

Supposte poi normali le esigenze di mobilità e quelle balistiche, le proporzioni fra i vari calibri possono essere le seguenti:

1. Cannoni da 15: dal 20 al 25 %, in ragione del persistente aumento delle opere corazzate e dell'attitudine di questo cannone, non solo per il tiro perforante, ma anche per qualunque altro genere di tiro.

2. Cannoni da 12: il 15 %, oltre all'eventuale contingente delle batterie di posizione; proporzione giustificata dalla mobilità del pezzo, congiunta colla sufficiente efficacia del suo tiro a shrapnel.

3. Obici da 21: nella proporzione del 15 al 20 %, resa necessaria dall'importanza tutta nuova del suo tiro in arcata colla granata-torpedine.

4. Obici da 15: nella proporzione del 30 al 40 % in considerazione della mobilità del pezzo, non che della sua grande efficacia nel tiro indiretto a granata, in quello a shrapnel e nel tiro in arcata colla granata-torpedine.

5. Mortai da 24, da 15 e da 9: complessivamente in ragione di 10 a 20 %, siccome bocche da fuoco che servono piuttosto per operazioni eccezionali.

Infine, sotto l'aspetto del genere di costruzione, sono preferibili per il parco d'assedio le bocche da fuoco più leggiere e che permettono maggiore durata nel tiro, vale a dire quelle di acciaio; ma convengono non meno quelle di bronzo compresso, quando vengano costrutte per modo da durare in buon stato per 2000 colpi almeno.

Gli studi sono poi rivolti ora ad escogitare cannoni d'assedio dotati di grande potenza perforante e facilmente scomponibili in parti leggiere per il trasporto.

Munizionamento.

La massa delle munizioni del parco d'assedio è determinata in base all'estensione ed alla resistenza delle fortezze da espugnare, e, come già si è detto, alle bocche da fuoco più usuali corrisponde un munizionamento di 1500 a 2000 colpi, come dal seguente specchio:

BOCCHE DA FUOCO	Specie e numero dei proiettili per pezzo					Totale
	Perforanti	Torpedini	Granate	Shrapnels	Mitraglia	
Cannone da 15	(1) 500	500	500	500	E' sostituito dal tiro a shrapnel con scoppio immediato	2000
» » 12	—	—	500	1000		1500
Obice da 21	—	500	500	500		1500
» » 15	—	500	500	500		1500
Mortai da 24	In ragione dell'eccezionalità del bisogno.		—	—	—	—
» » 15	Nelle circostanze in cui si possono impiegare traggono le munizioni rispettivamente			dalla dotazione degli obici e cannoni di egual calibro.		
» » 9				dal parco d'artiglieria d'armata.		

(1) Metà a punta e metà appiattiti.

Servizio d'artiglieria e personale.

Per le operazioni d'assedio vengono costituiti, volta a volta, in campagna:

Comandi d'artiglieria all'assedio;

Comandi delle truppe d'artiglieria;

Direzioni di parchi d'assedio d'artiglieria.

Il comandante d'artiglieria all'assedio dipende direttamente per il servizio e la disciplina dal comandante dell'assedio, e per il servizio tecnico ed amministrativo segue le istruzioni del comandante generale dell'arma presso l'esercito, in quanto siano conciliabili cogli ordini del comandante dell'assedio.

Egli ha poi l'alta direzione del servizio dell'arma, coadiuva il comandante l'assedio nella scelta del fronte, o dei fronti da attaccarsi, dispone per lo stabilimento del parco d'assedio, e formula i progetti per il riparto del servizio d'artiglieria e pei vari lavori, concertandosi col comandante del genio, per quelle proposte che sono d'interesse comune.

Al comando d'artiglieria sono addetti alcuni ufficiali dell'arma, il superiore dei quali adempie le funzioni di capo di stato maggiore ed è incaricato di stendere il giornale d'attacco, raccogliendo in esso gli elementi necessari per la storia dell'assedio e per una relazione particolareggiata sull'andamento del servizio d'artiglieria.

Il comandante delle truppe d'artiglieria all'assedio è subordinato al comandante predetto e sopraintende alla direzione dei lavori e dei servizi commessi ai reparti di truppa posti sotto i suoi ordini.

Il direttore del parco d'assedio d'artiglieria sopraintende a quanto concerne il servizio del materiale, somministra i materiali e le munizioni per l'assedio, provvede pei rifornimenti dal deposito centrale e fa eseguire le riparazioni al materiale e confezionare le munizioni. Per l'esercizio

delle sue attribuzioni esso dispone di ufficiali e d'impiegati tecnici e di ragioneria; e per l'esecuzione poi dei lavori si vale di appositi distaccamenti di operai artificieri e maestranza, di drappelli di lavoratori delle varie armi, e di quadrupedi e carreggio forniti dal treno.

Le truppe del corpo d'assedio, oltre che somministrare il personale per gli usuali servizi interni ed esterni di accantonamento, devono provvedere ancora i seguenti:

a) il servizio di guardia alle trincee;
b) » ai lavori d'attacco;
c) » alle batterie;
d) » ai parchi di artiglieria e del genio.

Il servizio di guardia alle trincee è fornito dalla fanteria, ma eccezionalmente possono concorrervi le altre armi.

Il servizio ai lavori d'attacco è dato in genere dal genio, e quello per le batterie e loro dipendenze è fornito dall'artiglieria; ma all'uno ed all'altra vengono aggiunti lavoratori tratti dalla fanteria, ed eccezionalmente anche dalla cavalleria.

Il servizio alle batterie è dato dalle truppe d'artiglieria, cui si aggiungono all'uopo ausiliari tolti dalle altre armi, e specialmente dalla fanteria.

Le truppe d'artiglieria, oltre all'incarico di armare e servire le batterie d'assedio, hanno pure quello dei lavori occorrenti presso il parco d'artiglieria, ai quali concorrono pure gli ausiliari.

I lavoratori somministrati dalla fanteria sono condotti sul luogo del lavoro da ufficiali e graduati propri, i quali devono concorrere alla sorveglianza dei lavori e sono responsabili degli attrezzi in distribuzione. Ordinariamente poi le truppe portano seco le armi e le depongono in posti vicini, così da poterle riprendere al primo cenno.

Tutti questi servizi sono in genere continuativi per 24 ore.

Gli ausiliari invece addetti in modo speciale ai servizi d'artiglieria, rimangono aggregati per un lasso di tempo indeterminato e la loro surrogazione si fa a poco per volta.

Il personale occorrente per il servizio delle bocche da fuoco è fornito dalle compagnie d'artiglieria da fortezza addette al corpo d'assedio, ordinate per brigata e tratte in massima parte dall'esercito permanente, col complemento eventuale di compagnie di milizia mobile.

La forza può essere ragguagliata ad una media di 20 artiglieri per pezzo; e poichè è conveniente che una medesima compagnia abbia la responsabilità continua di determinate batterie, sia per conseguire la migliore utilizzazione del fuoco, come per ottenere la cura più diligente del materiale, cura tanto più necessaria, trattandosi di usare continuamente artiglierie a retrocarica, così è da ritenersi che una compagnia possa provvedere al servizio di una dozzina di pezzi in media, alternando le squadre al fuoco ogni 24 ore.

Modi d'attacco.

I modi d'attacco nei quali l'artiglieria esercita un'azione caratteristica, sono il *bombardamento* e *l'assedio regolare*, che d'ordinario si succedono e confondono in una operazione unica.

La *sorpresa* ed il *blocco* non hanno generalmente bisogno del concorso dell'artiglieria d'assedio; ma l'*attacco di viva forza* invece non è nemmeno da tentarsi, se prima l'artiglieria d'assedio non ha, col bombardamento, aperto la strada alle colonne, che devono dare l'assalto allo scoperto.

Le operazioni dell'attacco acquistano poi carattere diverso secondo che trattasi di espugnare piccole fortezze di sbarramento, situate d'ordinario fra i monti ed obbligate ad una difesa puramente *passiva*, oppure grandi fortezze munite di numeroso presidio atto a sostenere una difesa *attiva*.

Quando poi s'incontrano fortezze nelle quali prevalgano ancora le murature mascherate a mala pena dai terrapieni, oppure opere corazzate con fondazioni di muratura riparate da semplici masse di terra, le operazioni dell'attacco pos-

sono procedere in modo molto spiccio, mediante il bombardamento fatto con granate-torpedini.

Per attaccare piccole fortezze di sbarramento, le quali siano invece costrutte secondo i nuovi tipi più robusti, può bastare un parco composto di una sezione di cannoni atti al tiro perforante, una sezione d'obici per il tiro con granate-torpedini di gran peso ed una di mortai di piccolo calibro.

In generale poi, trattandosi di forti montani, la via sbarrata determina anche la direzione dell'attacco principale, e l'occupazione delle alture dominanti, fatta con cannoni, o mortai leggieri e talvolta anche con semplice fucileria, basta in massima a determinare la caduta d'una posizione fortificata, senza bisogno neanche di farvi precedere l'operazione del completo accerchiamento.

Colle grandi fortezze invece preparate a guisa di campi trincerati, ma il di cui perimetro sia cosparso di piccoli forti armati con qualche cannone potente e protetti da corazzature, aventi delle fondazioni che rispondano alle nuove esigenze, è giuocoforza procedere molto guardinghi nell'attacco, ed il più delle volte di limitarsi semplicemente ad osservare i movimenti del presidio e neutralizzare dall'inizio i suoi sforzi, accerchiando possibilmente la posizione in modo da ridurla alla resa per blocco.

Nel caso in cui occorra affrettare l'espugnazione di una simile fortezza, in vista della sua grande importanza strategica, oppure affine di rimuovere definitivamente la minaccia di ritorni offensivi da parte del numeroso presidio, devesi far conto che, oltre all'impegnarvi un ragguardevole *corpo d'assedio*, equivalente in massima ad una volta e mezza il presidio, vi si dovranno spiegare in proporzione un paio di parchi d'assedio e provvedere al rifornimento giornaliero di un migliaio di tonnellate fra polveri e proiettili, per il trasporto dei quali occorreranno 150 vagoni di ferrovia, oppure 500 carri comuni.

Assedio regolare.

Preliminari.

Il procedimento dell'assedio regolare si connette con tutti i principali modi d'attacco, e l'analisi di esso vale a tracciare implicitamente la condotta dell'artiglieria d'assedio anche nei diversi altri casi.

L'assedio regolare di una fortezza riesce agevolato:

1) dalla preventiva preparazione di molti e potenti mezzi distruttivi, di facile impiego in tutte le contingenze probabili d'un assedio;

2) dalla sicurezza e celerità delle comunicazioni col deposito centrale di rifornimento;

3) dall'abbondanza delle truppe campali, tale da poter ricacciare speditamente il presidio nella piazza ed investirlo in modo da rompere tutte le sue relazioni coll'esterno;

4) dall'opportuna sistemazione dei punti sui quali appoggiare l'accerchiamento della piazza, onde paralizzare qualsiasi tentativo di sortita del presidio, o l'arrivo di soccorsi dall'esterno;

5) dalla scelta razionale del fronte d'attacco e dalla benintesa dislocazione dei parchi, fatta in modo cioè da facilitare il movimento degli ingenti materiali, senza incorrere troppi pericoli per le minaccie del nemico.

La preparazione più conveniente dei mezzi d'attacco è compito dell'arma d'artiglieria durante il tempo di pace, e tutto lo studio ed il lavoro che ad essa vengono dedicati, servono poi a fecondare gli sforzi del tempo di guerra ed a conseguire lo scopo della lotta col sacrificio minore possibile di tempo e di vite umane.

Le comunicazioni per strade ordinarie possono servire sino a che si tratta di muovere poche sezioni di parco d'assedio per espugnare le piccole fortezze di sbarramento, poco lungi dalle frontiere; ma tuttavolta trattisi di muovere le altre sezioni del parco d'assedio, sprovviste in gran parte di carreggio, è indispensabile d'usufruire di qualche linea di strada

ferrata, non solo per il trasporto dell'ingente massa di materiale che costituisce il parco d'assedio, ma anche per quello delle munizioni occorrenti al giornaliero consumo.

E gioverà che la strada stessa arrivi d'accosto ai grandi depositi di materiali e di munizioni che si stabiliscono alle spalle delle zone d'attacco, o quanto meno che si costruiscano a questo scopo apposite diramazioni di ferrovia cogli opportuni scali, per agevolare lo scarico dei vagoni e lo sgombro delle stazioni.

Si ottiene poi il desiderato acceleramento dei trasporti tra tali depositi, costituenti il così detto gran parco, e le batterie, od almeno tra quelli ed i depositi intermediari, mediante l'uso di binari a scartamento ridotto, da impiantarsi per cura del genio.

Per ricacciare il presidio entro una piazza, occorre in generale un corpo d'assedio forte una volta e mezza il presidio stesso, e nell'operare l'investimento, si procura di avvolgere rapidamente tutta la piazza, collo scopo di tagliare, od almeno disturbare le sue comunicazioni coll'esterno. Non occorre per ciò di trovarsi sopra ogni punto del perimetro assolutamente più forti dell'assediato che tenti una sortita in quella direzione, ma è sufficiente di risultare dovunque in forza bastevole per potere in caso simile manovrare ordinatamente e ripiegarsi a peggio andare sulle truppe attigue.

L'accerchiamento invece implica l'occupazione stabile di posizioni circostanti alla piazza e specialmente di quelle dominanti la rete stradale, non che il loro rafforzamento mediante batterie, trinceramenti e ridotte, in modo tale da poter far fronte anche ad assalti combinati da truppe sortite dalla piazza con altre provenienti dall'esterno, e resistere su ciascuna posizione durante almeno il tempo necessario per l'arrivo delle riserve e dei soccorsi.

Al riparo, dietro le posizioni d'accerchiamento, viene scelta la zona di terreno sulla quale svolgere le prime operazioni dell'assedio regolare, osservando:

1) che la costituzione del suolo sia propizia per sta-

bilirvi i parchi, come per accamparvi le truppe e procedere con speditezza nello scavo delle trincee e delle batterie;

2) che l'obbiettivo sul quale vuolsi arrivare al più presto, sia addirittura decisivo per la caduta della piazza, senza essere troppo remoto, e sia possibilmente anche uno dei punti meglio accessibili e dei più vulnerabili della fortificazione;

3) che la direzione dell'attacco passi preferibilmente per un saliente della fortezza, onde avvolgere coi propri tiri il difensore, pur avanzando con fronte relativamente ristretta, e rimuovere inoltre il pericolo di trovarsi, più innanzi, avvolto dai fuochi della difesa;

4) che nei dintorni abbondino le strade in buono stato e le ferrovie, ed esse siano poco dominate dalla piazza, onde riescano agevoli le comunicazioni tra gli accampamenti, i parchi, le trincee e le batterie;

5) finalmente, che occorrendo di ripartire l'attacco su zone diverse, si conservi però sempre la possibilità di raccogliere nella zona più favorevole tutte le truppe e le risorse necessarie al momento opportuno per uno sforzo più intenso e decisivo.

In quanto alla dislocazione dei parchi, si osserva che la massa degli attrezzi da lavoro, delle bocche da fuoco e dei materiali non esplosivi destinati alle batterie di prima posizione, giova tenerla divisa per gruppi di batterie, in differenti parchi sparsi lungo il fronte d'attacco, in prossimità di altrettante strade d'accesso. Giova poi anche che tali parchi trovinsi piuttosto vicini alle posizioni scelte per le batterie, e che siano nascosti dietro fabbricati od in località alberate, per modo da non richiamare l'attenzione degli appositi osservatori, che il nemico terrà su punti dominanti, o su areostati frenati.

I grandi magazzini delle polveri ed il parco dei proiettili vuoti e carichi, devono essere stabiliti in prossimità della ferrovia di rifornimento, ed a tale distanza dai forti e dalle posizioni più avanzate del difensore da trovarsi perfettamente garantiti dal tiro delle artiglierie di maggiore

gittata di cui esso dispone rispettivamente in una e nell'altra località.

A breve portata dalle batterie, ed in posizioni ben dissimulate, si stabiliranno depositi intermediari di munizioni collo scopo di abbreviare il tragitto da compiersi nella notte per rifornire le batterie. Invece, il trasporto delle munizioni dal parco ai depositi intermediari deve potersi compiere di giorno, senza troppo pericolo. Le strade da scegliersi per quest'uso saranno quelle meno esposte ai tiri d'infilata della piazza. In massima poi si dovranno armare con binari di ferrovia tutte le strade che si costruiranno a nuovo per il servizio di rifornimento delle batterie, onde rendere più sicuri e celeri i trasporti, economizzando nel tempo stesso sul numero dei cavalli.

Dall'arrivo delle prime sezioni del parco, al suo completo spiegamento, e quindi alla costruzione delle batterie, al loro armamento ed all'apertura del fuoco, possono decorrere da sei a sette giorni, trattandosi per un parco di sole 200 bocche da fuoco, di scaricare dai treni, trasportare e ripartire nei diversi depositi, oltre tremila tonnellate di materiali svariatissimi, formanti il carico di almeno 500 vagoni.

In qualunque caso però, è interesse supremo di chi intende iniziare efficacemente l' assedio regolare di una fortezza, di dissimulare i propri preparativi e di sorprendere i difensori col fuoco simultaneo ed imponente di molte batterie, continuandolo poi in modo sistematico ed incessante di giorno e di notte. Egli deve pertanto usare la cautela di non iniziare la costruzione delle batterie nella zona meno coperta dell'attacco, se prima non ha raccolto tutti i materiali e le munizioni che occorrono per armarle e tenerle in azione continuata, altrimenti incorre nel rischio di scoprire innanzi tempo la direzione dell'attacco e di dover tenere su di essa ammassate ed inattive le sue forze principali, lasciando tanto più agio al difensore di tentare sortite e sorprese in condizioni materiali e morali favorevoli per la loro riuscita.

L'attaccante deve pertanto rammentarsi che gli assedi trascinati più per le lunghe, dove la parte virtualmente brillante è toccata al difensore, furono in generale quelli incominciati precipitosamente, con forze e mezzi non adeguati allo scopo, oppure coi rifornimenti non assicurati.

1° Periodo della lotta d'artiglieria.

La condotta dell'assedio regolare tende a farsi più semplice col riservare all'artiglieria solamente il compito di agire dalle grandi distanze colle più potenti bocche da fuoco, per ridurre al silenzio i forti, le batterie ed i trinceramenti della piazza, ed aprire così la marcia alle colonne d'assalto, attribuendo invece alle truppe mobili del *corpo d'assedio* il compito di gradatamente accostarsi alla piazza, di rimuovere, distruggere o rendere sorpassabili gli ostacoli difensivi non potuti abbattere col tiro delle artiglierie, di controbattere i difensori da breve distanza col fuoco radente e rapido, sia della fucileria che dell'artiglieria leggiera, ed infine di muovere all'assalto e di impadronirsi delle opere coll'arma bianca.

Questa separazione caratteristica dell' azione dell' artiglieria d'assedio, da quella delle truppe mobili, diventando oramai una regola fondamentale anche per la condotta della difesa, ne segue che la condizione dei due partiti tende sempre più ad equilibrarsi sul terreno della lotta. Se non che le perdite d'uomini ed il consumo di munizioni tendendo pure a farsi ognor maggiori per entrambe le parti, il vantaggio finale resterà sempre all'assalitore, come quegli meglio in grado di rifornirsi incessantemente di combattenti e di munizioni.

Le operazioni dell'assedio si risolvono adunque in due fasi caratteristiche:

1) la *lotta d'artiglieria,* nella quale entrambe le parti mirano principalmente a distruggere od almeno ridurre al silenzio le batterie avversarie;

2) l'*assalto*, preparato coi lavori d'approccio e coll'allontanamento dei difensori dai parapetti.

Per la lotta d'artiglieria, l'attaccante ha naturalmente interesse di accostarsi colle sue batterie alle opere della difesa, e specialmente a quelle corazzate, onde conseguire la efficacia di tiro maggiore possibile, evitando per altro di entrare nel raggio d'azione delle truppe mobili. La linea delle batterie non deve pertanto oltrepassare di massima le posizioni occupate dal *corpo d'assedio* nell'accerchiare la piazza, e le posizioni stesse devono, in corrispondenza del settore attaccato, venire allacciate tra loro da trincee, in modo da formare così la prima parallela a protezione delle batterie. Da ciò risulta la necessità che, prima d'iniziare la lotta d'artiglieria, l'*accerchiamento* della fortezza venga stretto quanto è possibile sino a corrispondere almeno alla distanza normale della prima parallela ed a quella conveniente per le *batterie a tiro perforante*, da armarsi coi cannoni da 15.

Le *batterie di bombardamento* invece, da armarsi a preferenza cogli obici da 21 e da 15, possono essere situate dietro quelle perforanti, però conviene di non eccedere la distanza di 3000 *m* dalle opere, onde non scapitare troppo nella probabilità di colpire, quantunque tenendosi più lontani cresca la possibilità di coprire meglio le batterie e diminuire i danni del fuoco nemico.

Mentre i cannoni da 15 e gli obici pure da 15 e da 21 sono impiegati simultaneamente per battere con tiri perforanti e per bombardare con granate-torpedini le opere corazzate di prima linea, i cannoni da 12 devono essere postati opportunamente per battere il terreno in tutte le direzioni. usando sia tiri a shrapnel contro le truppe, sia tiri indiretti a granata contro le batterie di seconda linea della difesa, dissimulate dai trinceramenti di prima linea della fucileria.

Nel caso in cui la difesa riuscisse a scoprire la direzione dell'attacco sin dall'inizio dei lavori, e potesse quindi aprire il fuoco colle sue batterie di seconda linea contemporanea-

mente od anche prima dell'assediante, in allora anche il tiro d'una gran parte degli obici da 15 dovrebbe necessariamente essere rivolto contro le dette batterie, e principalmente contro quelle che molestassero maggiormente i cannoni da 15 impegnati nel tiro contro le opere corazzate.

Il tipo infine delle batterie si ridurrà a quello di semplici piazzuole distanziate tra loro quanto conviene per circoscrivere possibilmente gli effetti di scoppio delle granate-torpedini, e circondate da un parapetto a ferro di cavallo opportunamente adattato per costituire un efficace riparo contro gli shrapnels scoppianti.

Per la condotta del fuoco, una norma essenziale da osservarsi nel tiro perforante è quella di convergere il puntamento di parecchi pezzi sopra il medesimo bersaglio, onde compensare colla moltiplicità e simultaneità dei colpi la potenza naturalmente deficiente del tiro, in ragione del piccolo calibro e della distanza relativamente notevole. Aggiustato dapprima il tiro dei singoli pezzi sul bersaglio indicato, si provvederà poi ad assicurare la simultaneità di tutti i colpi, innescando con cannelli elettrici e comunicando il fuoco a tutti i pezzi contemporaneamente.

Il fuoco a salve così eseguito riesce tanto più utile, quando trattasi di colpire bersagli a scomparsa, come sono le torri corazzate di più recente invenzione.

Per la condotta del fuoco delle altre batterie, nelle quali i pezzi sono mascherati dalla massa coprente, si impiega il puntamento indiretto, reso agevole col metodo delle coordinate polari, di cui si darà un cenno più innanzi trattando della difesa delle fortezze. Con questo genere di puntamento, il tiro potrà essere continuato anche di notte, sparando a lungo intervallo ed impiegando di preferenza gli shrapnels.

Ogni gruppo di batterie ha poi bisogno di qualche osservatorio dissimulato alla vista del nemico, oppure combinato in modo da abbassarsi e scomparire appena compiuta l'osservazione del bersaglio o del risultato del tiro.

I vari osservatori devono poi comunicare per linea tele-

fonica tra loro e colle rispettive batterie, oltre che col comandante l'artiglieria dell'attacco.

Durante questo primo periodo della lotta, nè l'artiglieria cambierà posizione o genere di tiro, nè il corpo d'assedio potrà avanzare notevolmente cogli approcci, sino a che non siano ridotte al silenzio le opere corazzate di prima linea della piazza.

2° Periodo della lotta d'artiglieria.

Una volta che l'attaccante abbia raggiunto nella lotta d'artiglieria il suo primo scopo, la rovina cioè delle opere corazzate, esso applicherà la massima parte delle bocche da fuoco al tiro indiretto, coll'altro scopo di disturbare o meglio ancora di paralizzare il fuoco delle batterie mascherate di seconda linea della difesa, ed agevolare così l'avanzare dei lavori d'approccio.

Per il tiro indiretto da farsi al suddetto scopo, è sufficiente di limitare l'angolo di caduta della granata alla tangente di 1/3 circa, quanto basta cioè per non avere rimbalzi sul terreno orizzontale, e giova ridurre la distanza dal bersaglio a meno di 2000 *m*, onde poter battere il bersaglio con maggiore precisione. Occorrerà perciò di accostare le batterie sotto la protezione della 2ª parallela, sino a 1000 *m* circa dal trinceramento di prima linea della piazza.

La condotta del fuoco delle batterie sarà fatta anche in questo periodo col mezzo di osservatori a scomparsa, resi possibilmente invulnerabili per le pallottole degli shrapnels e della fucileria; e per dirigere il tiro si continuerà ad usare il metodo di puntamento indiretto.

In questa seconda posizione una parte delle batterie, specialmente di cannoni, sarà predisposta in modo da poter eseguire all'evenienza dei tiri di lancio sopra un campo piuttosto esteso, per respingere le sortite del presidio; ma meglio sarebbe d'avere per questo scopo apposite artiglierie leggiere a tiro rapido, montate sopra affusti così elevati da

potersi installare nelle parallele e trincee promiscuamente colla fucileria.

Nel mentre poi la massa principale delle bocche da fuoco è in lotta colle batterie della piazza, non rimane escluso che una parte di esse prenda di mira altri bersagli per conseguire scopi speciali, quali furono specificati nel definire gli scopi del tiro indiretto.

A questi si aggiunga anche il tiro agli aerostati, per agevolare il quale però gioverebbe meglio d'avere un'arma apposita, montata in modo da poterla volgere rapidamente in tutte le direzioni e spararla con qualsiasi elevazione.

Durante il tiro indiretto a granata, è conveniente di sparare qualche colpo a shrapnel per disturbare le comunicazioni delle batterie e per controllare i dati di puntamento che devono servire pel tiro di notte.

I mortai di maggior calibro, non prestandosi molto bene per i tiri indiretti con elevazione piuttosto piccola, verranno utilizzati specialmente per gli eventuali tiri di sfondo.

Tuttavolta poi si abbia bisogno di assegnare delle bocche da fuoco per battere sia a granata, che a shrapnel i trinceramenti della fucileria, o le truppe in sortita, si prescegliranno i cannoni da 12; e per essi converrà pertanto costruire parapetti atti in massima a permettere il tiro di lancio e collocare le batterie sui punti più dominanti.

Circa la celerità del fuoco è da osservarsi infine che l'assediante, potendo far calcolo sicuro sul rifornimento delle munizioni, ha interesse di soperchiare anche in ciò la difesa; epperò esso può adottare, tanto per il primo, come per il secondo periodo della lotta d'artiglieria, la velocità media di tiro di 10 colpi per ora nel giorno, in modo di raggiungere il consumo, tra giorno e notte, di 100 a 120 colpi per pezzo.

L'assalto.

Quando il corpo d'assedio sia riuscito, durante il secondo periodo della lotta d'artiglieria, d'accostarsi colle trincee e colla 3ª parallela sino a poche centinaia di metri di distanza dal trinceramento di prima linea della difesa, e le retrostanti batterie di seconda linea della difesa stessa siano state costrette a rallentare o cessare il loro fuoco, può ritenersi venuto il momento di rivolgere l'azione principale dell'artiglieria attaccante a preparare ed accompagnare l'assalto finale.

A tale scopo verrà ripartito tra i diversi gruppi il compito di battere con tiro a shrapnel il tratto di parapetto che ciascuno può, in ragione della sua postazione, infilare meglio, usando all'evenienza traiettorie piuttosto curve per colpire i difensori postati contro la scarpa interna dei parapetti, e servendosi all'uopo anche dei mortai da 9. Inoltre si procurerà di demolire, col tiro a granata, gli ostacoli che possono incagliare la marcia degli assalitori, ripartendo il fuoco sopra una grande fronte, onde non lasciare arguire quali siano i punti presi particolarmente di mira per gli assalti più risoluti.

Coopererà coll'artiglieria d'assedio, in questa fase dell'attacco, anche l'artiglieria da campagna disponibile, servendosi principalmente del tiro a shrapnel.

Allorquando poi i difensori saranno stati costretti dal tiro a shrapnel ad allontanarsi dal trinceramento di prima linea, e verrà quindi deciso di lanciare le colonne all'assalto, l'artiglieria dell'attacco allungherà e dirigerà il suo tiro a shrapnel in modo che, senza offendere per qualsiasi eventualità le truppe assalitrici, le riesca di battere il più efficacemente possibile le truppe di riserva della difesa, onde impedir loro di avanzare in soccorso della prima linea.

Pochi minuti basteranno agli zappatori per aprire la strada alle colonne d'assalto attraverso gli usuali ostacoli

formati con reticolati di filo di ferro, palizzate, od abbattute, tanto più quando questi siano stati precedentemente guastati col tiro a granata; e dopo che le colonne saranno giunte a conquistare il trinceramento della difesa, l'artiglieria dell'attacco osserverà attentamente le fasi del combattimento per essere pronta a sospendere il fuoco se le dette colonne continueranno ad avanzare, oppure a sostenerle efficacemente se dovessero ritirarsi.

Quando l'assalto sorta buon esito, l'artiglieria leggiera si sforzerà di raggiungere le altre truppe e di stabilirsi sul trinceramento conquistato, per sostenere gli ulteriori assalti delle ridotte e delle altre opere, che eventualmente si trovassero in seconda linea.

La riuscita di quest'assalto segnerà generalmente la caduta della piazza, poichè ogni ulteriore difesa diventa assolutamente impossibile, quando l'assediante possa accostare di tanto le batterie al nucleo della piazza, da aprire contro esso il bombardamento colle granate-torpedini.

Decisa la resa della fortezza, l'artiglieria prenderà possesso dei forti principali, premunendosi contro eventuali ritorni offensivi, e provvederà poi anche a rilevare la consistenza del materiale conquistato e la possibile sua utilizzazione nelle ulteriori vicende della guerra.

(Continua)

G. BIANCARDI
Colonnello d'artiglieria.

STUDIO SUI PONTI SCORREVOLI

Quando si debba stabilire la comunicazione all'ingresso di un'opera di fortificazione sull'antistante fosso mediante un ponte scorrevole, s'incontra quasi sempre la difficoltà di collegare il piano del medesimo al pavimento dell'androne; poichè, dovendo il ponte scorrere sul detto pavimento, ha luogo un salto dipendente dalla grossezza della sua armatura e del superiore tavolato.

I ripieghi più comunemente adottati per eliminare l'inconveniente del detto salto si possono ridurre a due:

a) Raccordare i due piani con un altro inclinato, fisso al ponte stesso o suscettibile di ribaltamento intorno al margine interno dell'impalcata, oppure indipendente, e tale da potersi ritirare nei locali laterali all'androne. Detti piani inclinati sono però poco pratici e perchè di manovra non semplice e perchè a causa della pendenza, piuttosto sensibile, che vengono ad assumere, riescono incomodi al transito dei carri pesanti;

b) Collocare altra impalcata mobile nell'androne in piano e posteriormente al ponte, ed inoltre in grado di sollevarsi in alto o di ritirarsi lateralmente, come nel caso precedente, per lasciare lo spazio libero e necessario per la corsa indietro del ponte scorrevole all'atto in cui si toglie la comunicazione. Anche qui si presenta l'inconveniente della manovra non semplice per i forti attriti generati dalle leve del congegno.

In ogni modo nell'androne dovrà aversi una lunghezza maggiore del doppio della larghezza del fosso; lunghezza che occorre onde assicurare l'equilibrio durante il movimento, tra la parte che trovasi appoggiata sulla sponda e quella che rimane in bilico e sporgente nel fosso. Infine i perni delle ruote, i cuscinetti, ecc. che restano coperti dall'impalcata, non potendo essere di frequente lubrificati e debitamente riparati, finiscono per generare attriti ragguardevoli ed aggiungere non lievi difficoltà a quelle già notate.

Egli è per tali circostanze, talvolta inconciliabili con altre esigenze in ordine allo spazio che si ha a disposizione e ad elementi inalterabili, che si rinunzia al vantaggio d'installare un ponte scorrevole, preferendo adottare uno dei soliti ponti levatoi. Ma questi, se per molti riguardi si possono ritenere atti a raggiungere lo scopo pel quale si costruiscono sotto l'aspetto tecnico ed economico, non sono al certo dotati di eminenti proprietà difensive.

Essi infatti, nella posizione verticale del tavolato contro il vano d'ingresso, sono completamente scoperti ai tiri ed alla vista, e perciò trovansi in condizioni favorevoli per andar soggetti a danni e deformazioni tali, da non garantire in date circostanze la possibilità di togliere o ripristinare a volontà la comunicazione dell'opera col terreno esterno.

Oggetto del presente scritto è l'esposizione di alcuni tipi di ponti scorrevoli e lo studio particolareggiato teorico di un ponte a bilico-scorrevole. I detti tipi differiscono dagli ordinari in ciò, che le varie parti dei congegni riescono ricoverate in locali accessibili, a facile portata, dimodochè agevole ne segue il maneggio, la riparazione e la lubrificazione; e inoltre, siccome il movimento viene prodotto per mezzo di un rotismo, si può assegnare a questo tali proporzioni da superare senza difficoltà l'attrito che si genera nel congegno, quand'anche esso per cause indipendenti ed imprevedute venisse col tempo ad oltrepassare il limite teorico assegnato all'atto della costruzione.

Siffatti rotismi, essendo consimili a quelli adoperati nei materiali d'artiglieria per l'elevazione dei pezzi e la rota-

zione dei sott'affusti sulle piazzuole, non vi è nessuna ragione per credere che siano soggetti a guasti più che non lo sieno quest'ultimi, i quali sono cimentati da sforzi notevoli, sono all'aperto e perciò in condizioni meno opportune alla loro conservazione.

Tipi di ponti scorrevoli. — Cominciamo dal considerare un caso molto semplice, quale è quello rappresentato dalla fig 1ª, Tav. I.

Quivi si suppone che lateralmente all'ingresso vi sia modo di disporre di un locale *a b c d*, nel quale si possa ricoverare il ponte scorrevole. Il movimento si effettua mercè la seguente disposizione:

L'impalcata *m n* è lunga poco più della larghezza del fosso e con le sottoposte rotelle poggia sopra due guide fisse stabilite su apposite riseghe ricavate ai margini del medesimo.

Le dette guide si protraggono nell'interno del locale *a b c d*, di tanto, quanto è necessario perchè il tavolato, passando dalla posizione A a quella B, venga a nascondersi in tutte le sue parti.

Per operare la traslazione accennata, agli estremi di ciascuna guida si collocano due pulegge; di queste, quelle interne al citato locale *a b c d* funzionano da pulegge conduttrici, e per tal ragione sono collegate ai due rotismi *x*, *y*; le altre sono pulegge ordinarie.

Sopra ogni coppia di pulegge si avvolge una catena senza fine collegata rigidamente al ponte.

Movendo i manubri in *x* ed *y* in un senso o nell'altro s'imprime alla catena un movimento di va e vieni che corrisponde al ritiro od all'uscita del ponte.

È inutile aggiungere che il muro *c d* deve essere di notevole grossezza ed altezza onde potere sopperire alla mancanza del fosso.

Il caso esposto, più che all'ingresso delle opere, può trovare utile applicazione nelle interruzioni stradali; quando cioè una strada, sviluppandosi a mezza costa su un terreno roccioso, si presenti in condizioni analoghe a quelle indicate

nella fig. 2ª. In tal caso poichè non vi è mezzo di accedere al di sopra ed al di sotto dell'ostacolo, questo può acquistare una seria importanza, specialmente se ad avvalorarne l'entità concorre la protezione di un'opera ben collocata e che batta vantaggiosamente la posizione.

Le figure 3ª e 4ª rappresentano dimostrativamente alcuni particolari.

Un altro ponte scorrevole a trazione laterale del genere di quello testè descritto, ma che serve ogniqualvolta si reputi necessario avere il fosso anche intorno al sito destinato a ricoverare il ponte stesso, è rappresentato nelle figure 5ª, 6ª, 7ª ed 8ª della Tav. I.

La disposizione diretta a tener calcolo dell'accennata circostanza consiste in questo:

Si suppongano fissate ai margini $p\,q$, $r\,s$ del fosso e solamente nel tratto corrispondente alla larghezza del ponte nella sua posizione normale, due guide come precedentemente si è detto.

Si suppongano collocate nell'intervallo q, s, z e sul prolungamento delle prime, altre due guide $q\,u$, $s\,v$, mobili, debitamente collegate fra loro da ferri trasversali e diagonali in maniera da costituire un solido telaio.

Ciascuna estremità anteriore di dette guide mobili si appoggi sulla risega che contiene la corrispondente guida fissa (Fig. 6ª), mentre la parte posteriore appoggi su d'una serie di rotelle poste a conveniente distanza fra loro sul suolo della località destinata a ricoverare il ponte.

È evidente che l'impalcata per tal modo può agevolmente trasferirsi da A in B, ed in tale posizione, agendo come contrappeso rispetto al sottostante telaio e gravitando stabilmente sulle prime rotelle, permetterà di effettuare, in buone condizioni, il ritiro completo di tutto il sistema da B in C (Fig. 7ª), cioè fino a che il fosso D non resti interamente sgombro da qualsiasi sporgenza.

Questo movimento è illustrato dalle figure 6ª e 7ª.

La fig. 8ª rappresenta dimostrativamente il congegno che

si potrebbe ideare onde effettuare i due movimenti descritti. Infatti, applicando da principio gli uomini ai manubri *h*, per mezzo dell'ingranaggio conico si eseguirà la traslazione del ponte *x y* sul sottoposto telaio, e quando tale traslazione sia compiuta, gli uomini applicandosi ai manubri *k*, operano lo scorrimento del telaio col sovrastante ponte sulle rotelle *e*, *f*, *g* fino a manovra completa.

La lunghezza del telaio si può ritenere all'incirca uguale alla larghezza del fosso aumentata della metà della larghezza del ponte.

Normalmente il telaio sarà ritirato e solo quando si vorrà togliere la comunicazione si farà avanzare e si agganceranno le sue catene al ponte.

Le figure della Tav. II e la fig. 1ª della Tav. III forniscono i particolari inerenti ad una costruzione consimile a quella superiormente accennata e che si riporta a titolo di schiarimento.

Allorchè non è facile avere a disposizione un rientrante come nei precedenti due casi ed è agevole avere lateralmente all'androne lo spazio sufficiente per collocarvi il ponte scorrevole, può convenire la modificazione indicata dalle figure 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª della Tav. III.

Tale modificazione, che costituisce un terzo tipo di ponte a trazione laterale, consiste nell'aggiungere al telaio già considerato (il quale anzichè muoversi nel senso della lunghezza del fosso si muove normalmente al medesimo) due guide *z u*, *x y* (Fig. 2ª) la cui distanza reciproca sia la stessa delle solite guide *z a*, *x b*, fisse ai margini del fosso.

La manovra si effettua facendo scorrere il ponte dapprima dalla posizione A nella B e poscia unitamente al sottostante telaio dalla B alla C.

Le figure 4ª, 5ª e 6ª chiariscono le varie fasi del movimento, per conseguire il quale è necessario:

1°) Che, come già si è detto, le guide *z u*, *x y* (Fig. 2ª) solidali al telaio e mobili con esso, si trovino sul prolungamento di quelle *a z*, *b x* fisse ai margini del fosso;

2°) Che le lungarine $z\,x$, $u\,y$, del telaio si protraggano internandosi nella sponda opposta a quella verso la quale si effettua il movimento delle porzioni $x\,x'$, $y\,y'$ lunghe tanto da assicurare, mercè lo scorrimento sulle sottostanti rotelle, un continuo appoggio fino a che il sistema, risultando nella posizione D, (Fig. 5ª), non abbia il suo centro di gravità tra le prime rotelle *e*, *d*.

Il congegno per la manovra non offre alcuna particolarità; poichè la traslazione del ponte sulle guide può farsi mercè catenelle tirate a mano ed unite al ponte medesimo. La traslazione del telaio può farsi in uno dei modi già stati descritti.

Perchè gli uomini possano percorrere il necessario tratto pel trasporto del ponte, ed in seguito rientrare nell'opera, si è creata la berma $m\,n$ (Fig. 2ª) (*).

I ponti scorrevoli suddescritti sono applicabili semprechè lateralmente ed in prossimità della posizione ove voglionsi stabilire si abbia l'occorrente spazio per stabilirvi il locale della manovra.

Può accadere, anzi accadrà spesso, di non potere soddisfare a tale speciale condizione; allora non restano che due soluzioni: o fare in maniera che durante la manovra l'impalcata si sollevi di quel tanto che è necessario per scorrere e collocarsi sopra il pavimento; oppure si abbassi ed obliquamente internandosi, venga a situarvisi sotto.

Il presente studio considera questo secondo modo che si reputa più acconcio a risolvere la questione senza gravi inconvenienti.

(*) Se qualcuno degli accennati ponti dovesse servire ad interrompere una strada, non conviene in tempo di pace adoperarlo, ma bensì tenerlo pronto ad ogni evento nella propria casamatta, collocando nel sito dell'interruzione un altro ponte più solido, scomponibile e di carattere quasi permanente. Al momento di porre la piazza in istato di difesa si ha tutta l'opportunità di disfare questo e sostituirgli l'altro, che per la precauzione usata si troverà in condizione di funzionare a dovere.

Studio particolareggiato teorico d'un ponte a bilico-scorrevole. — Sotto l'impalcata e facente parte dell'armatura (Fig. 2ª, Tav. IV) si abbiano due robuste lungarine in ferro *a b*, *c d*, messe a distanza fra loro di *m* 1,50 circa; esse anteriormente si appoggino alla sponda esterna del fosso (Fig. 1ª e 2ª) e ad una certa distanza dall'estremo posteriore, sopra due pulegge *e*, *f*. Le estremità posteriori siano inoltre munite di due forchette, è di due piccole ruote *n*, *n'*, (Fig. 2ª), destinate a percorrere in un primo periodo della manovra due guide ad arco di circolo *m n*, *m' n'*, allo scopo di condurre le accennate forchette nella posizione *g* (Fig. 1ª). Inferiormente all'androne sianvi due guide curve A A' sulle quali possano scorrere due grosse ruote R collegate fra loro da una sala orizzontale, come scorgesi nella fig. 4ª.

Allorchè il ponte è nella posizione normale (Fig. 1ª), il suo piano superiore *a b* trovasi sul prolungamento del pavimento dell' androne *b h*. Quando invece vogliasi ritirarlo, la manovra si effettua facendo girare intorno al punto *e* il sistema, sollevando in alto la porzione *a e* ed abbassando la parte *e b* fino a che la forchetta *b'* non abbracci la sala delle ruote R, quindi facendolo scorrere anteriormente sulle rotelle *e*, e posteriormente per mezzo di dette ruote R, sulle guide, in guisa da farlo passare successivamente per le posizioni *k o*, *p q*, *r s* (Fig. 3ª) per completarne il collocamento sotto il pavimento dell'androne.

Insomma, il ponte scorrevole di cui è parola si comporta in un primo periodo della manovra come un ponte a bilico, elevandosi di circa 45°, cioè di tanto da raggiungere con le estremità posteriori le guide curve sottostanti all'androne; quindi in un secondo periodo come un ponte scorrevole appoggiantesi in avanti su rotelle fisse al margine del fosso, e posteriormente a mezzo di ruote su due guide, fino a totale ricovero sotto l'androne.

La guida *m n* (Fig. 1ª) è incurvata ad arco di circolo col centro sull'asse della puleggia *e;* la guida A A' è incurvata in modo che in tutte le posizioni per le quali suc-

cessivamente passa il tavolato, esso abbia a trovarsi in equilibrio sotto l'azione del suo peso e delle reazioni dei punti d'appoggio, e però la forza occorrente per operare lo scorrimento sia impiegata esclusivamente a vincere gli attriti.

L'estremo *b* (Fig. 1ª) è condotto nel suo percorso da una catena *b g v* che col mezzo di un rotismo *x*, si muove lungo i lati *b g*, *g v* del triangolo *b g v*.

Per impedire che la porzione *e b* si possa improvvisamente abbassare, un dente s'impegna in una sporgenza all'estremo *b*. Esso, per effetto della rotazione della puleggia vicina della trasmissione *b g v*, durante la manovra compie una serie di oscillazioni, la prima delle quali libera al principio l'accennata sporgenza e rende possibile l'abbassamento di *e b*, l'ultima alla fine rende il dente solidale colla sporgenza, arrestando il movimento e permettendo così di evitare gli effetti dannosi che potrebbero conseguire ove l'arresto non fosse automatico.

Il pavimento *b h* è formato con ferri a doppio T sufficientemente robusti e voltini di laterizi, oppure di lamiera di ferro, rinfiancati di calcestruzzo; ciò nell'intento di non raggiungere una rilevante grossezza. In ogni caso deve essere di struttura tale da permettere il movimento descritto del tavolato.

Sotto il detto pavimento, in conseguenza delle disposizioni adottate, deve crearsi un locale nel quale per mezzo di opportuni sostegni devono collocarsi le guide *n m*, A A′, ed al quale si può accedere facilmente dall'androne.

Siccome alla porzione *e a* d'impalcata deve aggiungersi l'altra *e b* che con adatti contrappesi deve controbilanciarla, e la cui lunghezza è determinata da considerazioni che vedremo in seguito, così complessivamente la profondità nel senso orizzontale del detto locale deve essere all'incirca uguale ad *a b*.

Quando non si possa disporre di tale lunghezza posteriormente, si porterà innanzi il muro A B (Fig. 1ª, Tav. V) e si ricaverà nei muri laterali qualche feritoia. Se non si stima inoltre conveniente collocare l'apparecchio di rota-

zione X sotto l'androne, il medesimo potrebbe trovar posto anche in questo.

I vantaggi che col suddescritto ponte scorrevole si possono ottenere, a nostro avviso sono:

Eliminazione dell'inconveniente del piano inclinato menzionato fin da principio, o di quello di dover impiegare altro mezzo per avere il ponte a livello dell'androne, poichè esso normalmente si trova in questa posizione.

Manovra abbastanza semplice, poichè si riduce a girare in un senso o nell'altro il manubrio del rotismo.

Possibilità di lubrificare e riparare agevolmente le varie parti del meccanismo, stantechè le medesime restano scoperte ed in posizione tale da non ostacolare la loro manutenzione.

Nessuno inconveniente per la chiusura del portone di ingresso, il quale resta del tutto indipendente dalla lunghezza e posizione del ponte.

Relativa sicurezza del ponte stesso, inquantochè, una volta ritirato, resta completamente al coperto e perciò fino ad un certo punto sottratto agli effetti dei colpi che potrebbero giungere sia sulla porta d'ingresso che nell'androne.

Ciò che all'incontro si può rimproverare al sistema, si è la necessità di dover creare inferiormente all' androne un adeguato locale, e di essere vincolati entro alcuni limiti circa alla grossezza da assegnare al pavimento del medesimo.

Siffatti inconvenienti non sembrano però tali da elidere nei casi più frequenti i vantaggi sopraenumerati.

Dopo aver fatto il precedente cenno sommario descrittivo, conviene esaminare particolarmente le condizioni meccaniche che devono essere soddisfatte, e la disposizione relativa da assegnare ai varî elementi, onde possa avverarsi la manovra nella maniera accennata.

Importa sovratutto individuare la curva secondo la quale devono foggiarsi le due guide inferiori.

Abbiamo detto che in principio della manovra, il ponte deve comportarsi come se fosse a bilico, nell'intento di poter

abbassare la parte $e\,b$ (Fig. 1ª, Tav. IV) per poi farla scorrere in modo da internarla sotto l'androne.

A tal riguardo giova notare:

1° Che in detta parte $e\,b$ deve aversi un contrappeso capace di portare il centro di gravità del sistema sull'asse della puleggia e;

2° Che quando la forchetta b' avrà raggiunto l'asse g delle grosse ruote R (Fig. 1ª, Tav. IV) ed al sistema si aggiungerà la nuova forza rappresentata dal peso di dette ruote, il suddetto centro di gravità, spostandosi dalla primitiva posizione, passerà ad occuparne una nuova più prossima all'estremo b, nella quale rimarrà finchè non sia novellamente svincolato il peso delle ripetute ruote.

3° Che il centro M della ruota R (Fig. 7ª, Tav. III), potendo situarsi sulla retta L o parallela a quella che delimita inferiormente la lungarina $a\,b$, i punti o, g, M, potranno trovarsi in linea retta.

La questione ridotta alla massima semplicità può presentarsi geometricamente nei seguenti termini:

L M è una retta rigida e pesante appoggiata e scorrevole sul punto fisso o, e per l'estremo M appoggiata e scorrevole sulla curva A A'; g è un punto della medesima in cui si suppone concentrato tutto il suo peso π. Si tratta di determinare la forma della curva A A' tale che sotto l'azione del peso π, della reazione $o\,n_1$ del punto fisso o, e quella M n della curva, la retta L M rimanga in qualunque posizione in equilibrio.

Per il punto o (Fig. 8ª, Tav. III), conduciamo un asse o P, e per il punto g un asse $b\,b'$, uno verticale, l'altro orizzontale, e chiamiamo:

φ l'angolo che L M fa con o P (ascissa angolare);

a la distanza costante del punto g dall'estremo M;

ρ la lunghezza variabile o M (raggio vettore);

β l'angolo o M t della tangente alla curva con ρ;

p_1 e p_2 le componenti verticali variabili nelle quali può intendersi scomposto il peso π costante;

q la pressione che si sviluppa lungo o M per effetto delle varie forze.

Si avrà per la condizione meccanica del problema, che la risultante della componente p_1 del peso e della reazione in o dovrà essere costantemente uguale e contraria alla risultante di p_2 e della reazione in M. Avremo intanto:

$$\text{in } o \,, \ldots\ldots q = p_1 \cos \varphi \,,$$

$$\text{in M} \ldots\ldots \frac{q}{\text{sen M} \, p_2 \, q} = \frac{p_2}{\text{sen M} \, q \, p_2} \,,$$

e notando che:

$$\text{M} \, q \, p_2 = \frac{\pi}{2} - \beta \,, \text{ e M} \, q \, p_2 + \text{M} \, p_2 \, q = p_2 \, \text{M M}' = \varphi \,,$$

avremo

$$\text{M} \, p_2 \, q = \varphi - \left(\frac{\pi}{2} - \beta \right) = \varphi + \beta - \frac{\pi}{2} \,;$$

quindi

$$q = p_2 \frac{-\cos(\varphi + \beta)}{\cos \beta}$$

E finalmente avremo l'equazione d'equilibrio:

$$p_1 \cos \varphi = p_2 \frac{-\cos(\varphi + \beta)}{\cos \beta} \,,$$

oppure

$$\frac{p_1}{p_2} = - \frac{\cos \varphi \cos \beta - \text{sen} \, \varphi \, \text{sen} \, \beta}{\cos \varphi \cos \beta} = -1 + \frac{\text{sen} \, \varphi}{\cos \varphi} \tan \beta \,,$$

ma

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{g \, \text{M}}{g \, o} = \frac{a}{\rho - a} \quad \text{e} \quad \tan \beta = \rho \frac{d \varphi}{d \rho} \,,$$

dunque

$$\frac{a}{\rho - a} = -1 + \frac{\text{sen} \, \varphi}{\cos \varphi} \cdot \rho \frac{d \varphi}{d \rho} \,,$$

dalla quale riducendo ed integrando si ricava:

$$\int \frac{d\rho}{\rho - a} = - \int \frac{-\operatorname{sen}\varphi}{\cos\varphi}\, d\varphi$$

ossia

$$\log(\rho - a) = C - \log\cos\varphi$$

e finalmente

$$[1] \qquad \rho - a = \frac{b}{\cos\varphi}$$

che è l'equazione in coordinate polari della curva cercata: b rappresenta la costante d'integrazione.

Dall'equazione [1] si ha pure:

$$(\rho - a)\cos\varphi = b,$$

la quale dimostra che la proiezione $b\,o$ della parte variabile $o\,g = \rho - a$ sull'asse $o\,P$ è uguale a b e perciò costante (costante d'integrazione); ossia che il punto g ove è applicato il peso π percorre nel movimento equilibrato la retta orizzontale $b\,b'$ distante dall'origine di $o\,b = b$.

La curva trovata non è altro che un ramo di quella conosciuta in analisi col nome di *Concoide di Nicomede.*

Il detto ramo, corrispondente ai valori di φ compresi fra 0 e $\frac{\pi}{2}$, è assintotico alla retta orizzontale distante dall'origine della quantità b; volge dapprincipio la concavità all'insù, presenta in seguito un punto d'inflessione e cambia in conseguenza il senso della curvatura dopo il medesimo.

La proprietà superiormente enunciata e cioè: che la proiezione verticale della parte di raggio intercettata tra l'origine e la retta orizzontale $b\,b'$, è costante, serve a descrivere graficamente con tutta facilità la curva. Infatti se sopra di una retta L M si segna un punto M ed alla distanza a da esso un altro punto g e si fa poscia scorrere la L M per l'origine o in maniera che contemporaneamente g resti sempre sull'orizzontale $b\,b'$, l'estremo M descriverà la curva cercata.

La Fig. 5ª, Tav. IV, dimostra questa costruzione.
Dall'equazione

$$\rho - a = \frac{b}{\cos\varphi},$$

differenziando si ottiene:

$$\frac{d\rho}{d\varphi} = \frac{b}{\cos\varphi} \operatorname{tang}\varphi = (\rho - a) \operatorname{tang}\varphi .$$

Questo valore della derivata si può agevolmente costruire, poichè conducendo (Fig. 6ª, Tav. IV) da g la perpendicolare gc ad oM, e ricordando che $og = \rho - a$, si ha:

$$(\rho - a) \operatorname{tang}\varphi = c\,g = \frac{d\rho}{d\varphi}$$

Il raggio vettore o M fa con la tangente M t un angolo β la cui tangente è data da

$$[2] \qquad \rho\frac{d\varphi}{d\rho} = \frac{\rho}{\frac{d\rho}{d\varphi}}$$

per cui

$$[3] \qquad \operatorname{tang}\beta = \frac{b + a\cos\varphi}{b \operatorname{tang}\varphi}$$

Se dal punto o si eleva N o perpendicolare ad o M e da g la perpendicolare a $b\,g$ fino all'incontro della precedente in N risulterà $o\,\mathrm{N} = c\,g = \frac{d\rho}{d\varphi}$, e siccome:

$$o\,\mathrm{M} = \rho \text{ e } \frac{\rho}{\frac{d\rho}{d\varphi}} = \operatorname{tang}\beta,$$

così è facile vedere che ang o N M $= \beta =$ ang o M t.

Nel triangolo o M N l'angolo o M N è complemento dell'ang. o N M e però anche dell'ang. o M t al quale il primo è

uguale e per conseguenza N M risulta perpendicolare alla tangente tM; ossia N M è la normale alla curva nel punto M.

Per condurre la normale in un dato punto M della curva basterà elevare o N, g N rispettivamente perpendicolari ad oM e bg; la congiungente il loro punto d'incontro con M, darà la normale richiesta.

Ove per l'inclinazione del raggio vettore o M il punto N venisse ad allontanarsi troppo da M per cui la costruzione indicata risultasse incomoda, si potrà determinare la direzione della normale per mezzo di un punto più prossimo ad M.

Infatti prendendo le lunghezze M o', Mg' rispettivamente $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4} \cdots$ di o M, gM, ed elevando per o' la perpendicolare o' N$'$ ad o M, per g' la verticale g' N$'$, il loro punto d'incontro sarà sulla direzione M N, e perciò per avere la normale basterà congiungerlo con M.

Se si fa centro in a punto di mezzo di g M e si descrivono gli archi M t, $g g''$ uguali, la congiungente M coll'estremo t sarà tangente alla curva.

Per cercare il punto d'inflessione dobbiamo risolvere l'equazione differenziale di 2° ordine:

$$\rho \frac{d^2 \rho}{d \varphi^2} - 2 \left(\frac{d \rho}{d \varphi}\right)^2 - \rho^2 = 0. \tag{4}$$

Ora

$$\rho = a + \frac{b}{\cos\varphi}, \quad \frac{d\rho}{d\varphi} = \frac{b \operatorname{sen} \varphi}{\cos^2 \varphi},$$

$$\frac{d^2 \rho}{d \varphi^2} = \frac{b (\cos^2 \varphi + 2 \operatorname{sen}^2 \varphi)}{\cos^3 \varphi},$$

dippiù quest'ultima può mettersi sotto la forma

$$\frac{d^2 \rho}{d \varphi^2} = \frac{b}{\cos \varphi} + \frac{2 \dfrac{b^2 \operatorname{sen}^2 \varphi}{\cos^4 \varphi}}{\dfrac{b}{\cos \varphi}}$$

ossia

$$\frac{d^2 \rho}{d \varphi^2} = \rho - a + \frac{2\left(\frac{d \rho}{d \varphi}\right)^2}{\rho - a}.$$

Abbiamo quindi il sistema di equazioni:

$$[5] \qquad \begin{cases} \rho \dfrac{d^2 \rho}{d \varphi^2} - 2\left(\dfrac{d \rho}{d \varphi}\right)^2 - \rho^2 = 0 \\ \dfrac{d^2 \rho}{d \varphi^2} = \rho - a + \dfrac{2\left(\dfrac{d \rho}{d \varphi}\right)^2}{\rho - a} \end{cases}$$

dalle quali eliminando $\frac{d^2 \rho}{d \varphi^2}$ si ottiene:

$$2\left(\frac{d \rho}{d \varphi}\right)^2 = \rho(\rho - a)$$

e se si osserva che

$$\left(\frac{d \rho}{d \varphi}\right)^2 = \frac{b^2 \operatorname{sen}^2 \varphi}{\cos^4 \varphi} = \frac{1}{b^2}\left(\frac{b^4}{\cos^4 \varphi} - \frac{b^2}{\cos \varphi}\right)$$

si ha finalmente l'equazione:

$$[6] \qquad 2(\rho - a)^3 - 3 b^2 (\rho - a) - a b^2 = 0.$$

Se in questa si fa $\rho - a = z$ otterremo ancora:

$$2 z^3 - 3 b^2 z - a b^2 = 0$$

la quale darà certamente una radice reale. Sia essa z_1: allora $\rho_1 = a + z_1$, e per segnare sulla curva il punto d'inflessione, basterà fare centro nell'origine e con raggio uguale all'indicata quantità tagliare la curva.

La ricerca analitica dell'espressione relativa alla lunghezza dell'arco della curva che si considera, è alquanto complessa, poichè l'integrale che ne risulta non si può esprimere sotto

forma finita e neppure con l'aiuto delle funzioni ellittiche: se ne ha un valore approssimato nella serie:

(*)
$$s = b \tan\varphi + a\varphi - \frac{a\,b}{a+b}\,\frac{\varphi^3}{\lfloor\underline{3}} - $$
$$- \frac{11\,a^3 b + 13\,a^2 b^2 - ab^3}{(a+b)^3}\,\frac{\varphi^5}{\lfloor\underline{5}} + \ldots\ldots$$

ove s rappresenta la lunghezza dell'arco.

(*) Si ha:

$$s = \int \sqrt{\left(\frac{b}{\cos^2\varphi}\right)^2 + a^2 + 2a\frac{b}{\cos\varphi}}\,.\,d\varphi,$$

si può porre:

$$d\,s = \frac{b}{\cos^2\varphi}\,d\varphi + a\,d\varphi + \lambda\,d\varphi$$

ossia

[1]
$$s = b\tan\varphi + a\varphi + \int \lambda\,d\varphi$$

ove λ è una funzione da determinarsi. Ora se si fa

$$y^2 = \frac{b^2}{\cos^4\varphi} + a^2 + 2a\frac{b}{\cos\varphi} \quad \text{e} \quad v_m = \frac{1}{\cos^m\varphi},$$

si ha:

$$y^2 = b^2 v_4 + 2\,a\,b\,v_1 + a^2$$
$$v_m \cos^m\varphi = 1$$

differenziando successivamente e ricavando i valori delle derivate per $\varphi = o$ si ha pel noto sviluppo in serie

$$y = a + b + \frac{a\,b + b^2}{a+b}\,\frac{\varphi^2}{\lfloor\underline{2}} + \ldots\ldots$$

$$b\,v^2 = \frac{b}{\cos^2\varphi} = b + b\,\varphi^2 + \frac{2}{3}\,b\,\varphi^4 + \ldots\ldots$$

e sottraendo dalla 1ª la 2ª, moltiplicando il risultato per $d\varphi$ ed integrando si ottiene:

$$\int \lambda\,d\varphi = - \frac{a\,b}{a+b}\,\frac{\varphi^3}{\lfloor\underline{3}} - \ldots\ldots$$

e sostituendo nella [1] si ha:

$$s = b\tan\varphi + a\varphi - \frac{a\,b}{a+b}\,\frac{\varphi^3}{\lfloor\underline{3}} - \ldots\ldots$$

che è la serie data di sopra.

Resta ora a vedere quale sia la linea curva che deve superiormente delimitare le guide sulle quali scorrono le ruote situate all'estremo posteriore dell'impalcata.

Ponendo mente che la curva testè studiata è quella percorsa dal centro delle circonferenze periferiche di dette ruote, è facile dedurre che la linea cercata non è altro se non l'inviluppo che risulta dallo spostamento successivo e continuo di dette circonferenze, dipendentemente dalle variazioni dei valori che si attribuiscono all'angolo φ.

Ora se indichiamo (Fig. 2ª, Tav. V) con x, y le coordinate rèttangolari del centro m della circonferenza di raggio R situato sulla AA′, con X, Y le coordinate del punto M di contatto della suddetta circonferenza con la curva BB′, avremo:

$$[1] \qquad (X - x)^2 + (Y - y)^2 = R^2$$

nella quale come emerge dalla figura x ed y sono date dalle equazioni:

$$[2] \qquad \begin{cases} x = b \tan \varphi + a \operatorname{sen} \varphi \\ y = a \cos \varphi \end{cases}$$

e perciò si possono ritenere funzioni della sola φ.

Inoltre si ha dall'analisi che le coordinate X, Y devono soddisfare all'equazione [1] ed a quella che risulta dalla sua differenziazione rispetto a φ e quindi al seguente sistema:

$$[1'] \qquad \begin{cases} (X - x)^2 + (Y - y)^2 = R^2 \\ -(X - x)\, d x - (Y - y)\, d y = o \end{cases}$$

Dalla 2ª di queste otteniamo:

$$X - x = -(Y - y) \frac{d y}{d x}$$

$$Y - y = -(X - x) \frac{d x}{d y}$$

e sostituendo successivamente nella prima si deduce:

$$(X - x)^2 \left[1 + \left(\frac{dx}{dy}\right)^2\right] = R^2$$

$$(Y - y)^2 \left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right] = R^2$$

ossia notando che

$$dx^2 + dy^2 = ds^2,$$

si ha

$$X - x = \pm R \frac{dy}{ds},$$

$$Y - y = \pm R \frac{dx}{ds}.$$

Il doppio segno indica che l'inviluppo cercato è costituito da due curve simmetriche rispetto alla linea AA'. Quella che c'interessa è situata al di sotto, per cui notando che y decresce col crescere di s, si avrà:

$$[3] \qquad \left\{ \begin{array}{l} X = x - R \dfrac{dy}{ds} \\ Y = y + R \dfrac{dx}{ds} \end{array} \right. .$$

Queste equazioni danno il valore delle cordinate X ed Y in funzione di quelle x ed y della curva AA'; volendo ottenerle in funzione di φ, ricorriamo alle [2] le quali differenziate rispetto a questa variabile danno:

$$dx = \left(\frac{b}{\cos^2 \varphi} + a \cos \varphi\right) d\varphi,$$

$$dy = - a \operatorname{sen} \varphi \, d\varphi,$$

elevando al quadrato, sommando, si ricava:

$$ds = \frac{\sqrt{b^2 + 2ab\cos^3\varphi + a^2\cos^4\varphi}}{\cos^2\varphi} d\varphi,$$

ed in seguito:

$$\frac{dx}{ds} = \frac{b + a\cos^2\varphi}{\sqrt{b^2 + 2ab\cos^2\varphi + a^2\cos^4\varphi}},$$

$$\frac{dy}{ds} = \frac{-a \operatorname{sen}\varphi\cos^2\varphi}{\sqrt{b^2 + 2ab\cos^2\varphi + a^2\cos^4\varphi}},$$

e mercè la sostituzione nella [3]:

$$X = b\tan\varphi + a\operatorname{sen}\varphi + \frac{R \,.\, a\operatorname{sen}\varphi\cos^2\varphi}{\sqrt{b^2 + 2ab\cos^2\varphi + a^2\cos^4\varphi}},$$

$$Y = a\cos\varphi + \frac{R\,(b + a\cos^2\varphi)}{\sqrt{b^2 + 2ab\cos^2\varphi + a^2\cos^4\varphi}},$$

che servono alla determinazione dei punti M della curva BB' mediante il calcolo delle coordinate in funzione dell'angolo φ.

Ora faremo vedere che non è necessario eseguire tali calcoli e che la curva si può graficamente tracciare con molta semplicità

Infatti dalla 2ª delle equazioni [1'], ricaviamo:

$$[5] \qquad -\frac{1}{\frac{Y-y}{X-x}} = \frac{dy}{dx}.$$

Se si osserva che il denominatore del 1° membro di questa uguaglianza è uguale al coefficiente angolare della congiungente mM che passa pei punti m (x, y) ed M (X, Y); che $\frac{dy}{dx}$ è quello della tangente per il punto m alla curva AA', si deduce che i detti coefficienti sono reciproci e di segno contrario e però la congiungente m M e la tangente in m sono perpendicolari, ossia m M è normale alla curva AA'.

Per avere quindi un punto M di BB', basta tracciare la normale NM alla curva AA' ed a partire da m tagliare m M uguale al raggio R della circonferenza.

Siccome antecedentemente si è visto che l'accennata normale si può con tutta facilità tracciare, così risulta che pra-

ticamente sarà molto più agevole seguire il metodo grafico testè indicato, che quello analitico.

Nella fig. 3ª, Tav. V, si vede chiaramente l'operazione da effettuare per avere graficamente il tracciato in parola.

Un punto M qualunque di BB′ si è ottenuto segnando $n m$, $m p$ rispettivamente uguali ad $\frac{1}{8}$ di $m g$, $m o$, elevando la perpendicolare $p q$ ad $o m$ e la verticale $n q$, congiungendo poscia il loro punto d'incontro q con m e portando $m \mathrm{M} = \mathrm{R}$.

Dall'ispezione della citata figura si riconosce che la curva ha un andamento affatto simile all'altra AA′ da cui dista costantemente della lunghezza R. Ha un punto d'inflessione nell'incontro della normale che passa per quello della curva AA′, e che tutti i suoi elementi si possono dedurre dalla conoscenza della medesima curva.

Inoltre considerando due normali consecutive comprendenti fra loro gli elementi $d s$, $d s_1$ degli archi AA′, BB′, chiamando Φ il raggio di curvatura corrispondente al punto m della curva AA′, si ha (Fig. 4ª, Tav. V):

$$\frac{\Phi + \mathrm{R}}{\Phi} = \frac{d s_1}{d s} = 1 + \frac{\mathrm{R}}{\Phi}, \tag{6}$$

da cui:

$$d s_1 = d s + \mathrm{R} \frac{d s}{\Phi},$$

oppure se con α s'indica l'angolo di contingenza, pel quale si ha la nota relazione:

$$\frac{d s}{\Phi} = d \alpha,$$

si ottiene:

$$d s_1 = d s + \mathrm{R}\, d \alpha, \tag{7}$$

ed integrando:

$$s_1 = s + \mathrm{R} \alpha + \mathrm{C}. \tag{8}$$

Se contiamo gli archi in maniera che quando $s = 0$ anche $s_1 = 0$ ed inoltre chiamiamo α_0 il valore di α corrispondente ad $s = 0$, avremo:

$$0 = R\,\alpha_0 + C \text{ da cui } C = -R\,\alpha_0,$$

e la [8] diventa:

$$s_1 = s + R\,(\alpha - \alpha_0). \tag{9}$$

Si noti che $\alpha - \alpha_0$ non è altro che l'angolo che comprendono fra loro le normali condotte dagli estremi dell'arco s_1, e però la formola [9] dimostra che la lunghezza BB' è uguale a quella corrispondente della curva AA' aumentata dell'arco di circolo di raggio R il cui angolo al centro è uguale a quello formato dalle normali condotte pei suoi estremi.

Alla formola [9] si può dare la forma:

$$s_1 = s + R\,[(\varphi - \varphi_0) + (\beta - \beta_0)], \tag{10}$$

ove gli angoli β si deducono dalla

$$\tan \beta = \frac{b + a \cos \varphi}{b \tan \varphi}$$

e la s dalla serie data alla pagina 216.

Del resto la lunghezza s_1 può ottenersi misurandola direttamente o con metodi grafici (*).

Conosciuta la forma da assegnarsi alle guide non circolari e la maniera per determinarle completamente, passiamo alla ricerca delle relazioni che devono sussistere fra gli altri

---

(*) La lunghezza grafica di un arco convesso $a\,c\,b$ (Fig. 5ª, Tav. V) è uguale approssimativamente alla spezzata $a\,t\,b$ che si ottiene conducendo la tangente $c\,t$ parallela alla corda $a\,b$ e la tangente per quello degli estremi a e b più prossimo al culmine c, e congiungendo poscia il punto del loro incontro t con l'altro estremo.

Nel caso di un arco circolare questa costruzione coincide con quella data da Rankine. Quando l'arco da rettificarsi presenta un punto d'inflessione bisogna considerare i due tratti in cui dal medesimo resta diviso.

L'approssimazione tra la spezzata e la lunghezza dell'arco sarà tanto maggiore quanto minore è la curvatura dell'arco stesso.

elementi non ancora considerati e che pur interessano la questione di cui presentemente trattiamo.

Chiamiamo (Fig. 6ª, Tav. V):

φ_0 l'angolo φ corrispondente alla posizione nella quale il ponte raggiunge la massima elevazione ed in cui s'inizia l'azione del contrappeso dovuto alle ruote R;

φ_1 l'angolo φ corrispondente alla posizione ultima che verrà presa dall'impalcata, quando sarà totalmente sotto il pavimento dell'androne;

ρ_1 la lunghezza om di ρ corrispondente a $\varphi = \varphi_1$;

d la distanza del centro di gravità dell'impalcata dall'estremo m_1 prima che in detto punto m_1 venga applicato il contrappeso delle ruote, distanza che è uguale al valore di ρ per $\varphi = \varphi_0$;

a la distanza della nuova posizione del detto centro di gravità da m_1 dopo l'applicazione del contrappeso;

Q il peso di quest' ultimo;

P quello del ponte;

l la larghezza del fosso, ossia la distanza fra il punto d'appoggio ed il centro della puleggia o;

σ la grossezza dell' impalcata;

R_1 il raggio della puleggia o;

Σ la grossezza del pavimento dell'androne.

Avremo:

$$[1] \quad b = (\rho_1 - a) \cos \varphi_1, \qquad [2] \quad d = a + \frac{b}{\cos \varphi_0},$$

$$[3] \quad Q = \frac{d - a}{a} P, \qquad [4] \quad \sigma + R_1 + b = \Sigma + \frac{R_1 + \sigma}{\operatorname{sen} \varphi_1}$$

$$[5] \quad \rho_1 = d + l.$$

Con queste equazioni possiamo determinare alcune delle quantità che entrano a far parte delle medesime in funzione di altre prese ad arbitrio.

In ogni caso sarà bene dare a φ_0 un valore poco differente dai 45° ed a Q un valore non troppo eccessivo.

Inoltre osservando che il valore di sen φ_1 è molto prossimo all'unità, possiamo ritenere, in virtù dell'equazione [4], $b = \Sigma$, e perciò si può asserire che la grandezza σ dell'impalcata del ponte ed il raggio R_1, hanno pochissima influenza sul valore di b che dipende invece dalla grossezza Σ del pavimento dell'androne.

Finalmente affinchè Q non riesca molto rilevante conviene che anche P non sia grande, cioè che l'impalcata sia di struttura leggera.

Poniamo ad esempio che debba risultare

$$Q = \frac{1}{4} P, b = 0{,}30\, m, \varphi_0 = 45^\circ, \sigma = 0{,}30 m, R_1 = 0{,}10 m, l = 4{,}50 m;$$

si otterrà:

$$a = b \,.\, 4 \sqrt{2} = 1.70\, m$$

$$d = 1{,}70 + \frac{1{,}70}{4} = 2\,.\,12\, m$$

$$\rho_1 = 2{,}12 + 4{,}50 = 6{,}62\, m$$

$$\varphi_1 = 86^\circ\, 30'$$

$$\Sigma = b - 0{,}002\,(0{,}10 + 0{,}30) = b - 0{,}0008,$$

approssimativamente

$$\Sigma = b = 0{,}30\, m.$$

A completare il presente studio rimane a vedere come si possa calcolare l'attrito che sviluppa il congegno messo in movimento, e quale sia la forza di cui in conseguenza dovremo disporre (Fig. 7ª e 8ª, Tav. V).

Indichiamo come al solito con ds e ds_1 i differenziali degli archi A A', B B'; con:

r_1 ed R_1 i raggi del perno e della puleggia o,

r ed R i raggi del perno e della ruota R,

T una forza applicata in C e diretta seconda la tangente alla curva A A',

n_1 ed n le reazioni uguali e contrarie alle pressioni dovute al peso P del ponte, ed applicate in o e C. delle quali la prima normale all'impalcata. la seconda normale alla curva A A':

N la pressione normale alla curva A A' dovuta al peso Q delle ruote R che scorrono sulle guide.

Ciò posto notiamo che le forze capaci di produrre attrito sono le pressioni, e queste possiamo dire che si ripartiscono nel seguente modo:

1) Sulla puleggia o opera la sola pressione normale n_1; sul perno di detta puleggia opera n_1 aumentata del peso dovuto alla puleggia stessa, ma questo peso è molto piccolo rispetto al peso P dell'impalcata e perciò trascurabile:

2) Sul perno C opera la pressione n, e sulle guide la n aumentata di N dovuta al peso delle ruote R.

Calcoliamo tali pressioni (Fig. 7ª).

Scomponendo il peso P nelle due forze parallele $o\,p'$. $C\,p'$ si ha

$$n_1 = \overline{o\,n_1} = \overline{n_1\,q}\,\text{sen}\,\varphi \qquad n = \overline{C\,n} = \overline{n\,q}\,\frac{\text{sen}\,\varphi}{\cos\beta}$$

poichè

$$\frac{\overline{C\,n}}{\text{sen}\,\varphi} = \frac{\overline{n\,q}}{\text{sen}\,n\,C\,q} \text{ ed } n\,C\,q = \frac{\pi}{2} - \beta.$$

Ma tra le forze parallele $\overline{o\,p'} = \overline{q\,n_1}$, $\overline{p''\,C} = \overline{n\,q}$ e la loro risultante abbiamo la relazione:

$$\frac{\overline{o\,p'}}{d} = \frac{P}{\rho} = \frac{\overline{C\,p''}}{\rho - d}$$

da cui si ricava

$$\overline{o\,p'} = \overline{n_1\,q} = P\,\frac{d}{\rho}$$

$$\overline{C\,p''} = \overline{n\,q} = P\,\frac{\rho - d}{\rho}$$

si ottiene quindi

$$n_1 = P \frac{d \,.\, \text{sen}\, \varphi}{\rho}, \; n = P \frac{(\rho - d)\, \text{sen}\, \varphi}{\rho \cos \beta}.$$

Inoltre

$$C N = C Q \,.\, \cos Q C N = N$$

$$Q C N = Q C V - N C V = \varphi - \left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) = \varphi + \beta - \frac{\pi}{2}$$

onde

$$N = Q \,.\, \text{sen}\, (\varphi + \beta).$$

Le tre pressioni, due dovute al peso dell'impalcata, l'altra a quello delle ruote, sono adunque

$$n_1 = \frac{d \,.\, \text{sen}\, \varphi}{\rho} \,.\, P, \; n = \frac{(\rho - d)\, \text{sen}\, \varphi}{\rho \cos \beta} \,.\, P, \quad N = \text{sen}\, (\beta + \varphi) \,.\, Q.$$

Facciamo il calcolo dell'attrito (Fig. 8ª).

Siano m ed m_1 le risultanti delle azioni dell'attrito dei perni e delle ruote o e C sulle guide, applicate alla periferia delle ruote stesse; scriviamo le equazioni dei momenti.

Per la ruota C i momenti statici dell'attrito sul perno e di quello volvente della ruota sulla guida sono rispettivamente

$$f n r, \quad \mu n, \quad \mu N$$

ove f è il coefficiente d'attrito radente tra ferro e ferro e μ la costante di rotolamento.

L'equazione è quindi

$$m R = \mu n + f n r + \mu N$$

dalla quale si ricava

$$m = \frac{\mu + f r}{R} n + \frac{\mu}{R} N \qquad [2]$$

Analogamente, tenendo presenti le precedenti notazioni, per la puleggia o abbiamo

$$m_1 R_1 = \mu n_1 + f n r_1$$

da cui

$$[3] \qquad m_1 = \frac{\mu + f r_1}{R_1} n_1$$

Le forze m ed m_1 rappresentano le resistenze da vincere alla periferia delle ruote. Tra la forza T e le medesime dovrà esservi equilibrio costante, e per il principio dei lavori virtuali sussisterà l'equazione

$$[4] \qquad T\, d s = m\, d s_1 + m_1 \cos \beta\, d s \ldots\ldots$$

giacchè, lo spostamento virtuale relativo alla forza T è l'elemento $d s$ dell'arco A A'; quello di C è l'elemento $d s_1$ dell'arco B B'; quello di m_1 è uguale alla variazione del raggio vettore O C della curva A A', la quale variazione è data dalla nota relazione

$$d \rho = \cos \beta\, .\, d s$$

ove β è l'angolo della tangente, ossia dell'elemento $d s$, col raggio vettore.

Dividendo la [4] per $d s$ si ottiene.

$$[5] \qquad T = m \frac{d s_1}{d s} + m_1 \cos \beta.$$

In questa equazione $\frac{d s_1}{d s}$ come già si è visto è uguale ad $1 + \frac{R}{\Phi}$ ed inoltre il raggio di curvatura Φ pel ramo di concoide che ci riguarda è molto grande rispetto al raggio R della ruota; il rapporto $\frac{R}{\Phi}$ si può perciò senza grave errore ritenere nullo, ed allora $\frac{d s_1}{d s}$ resta uguale ad 1.

L'equazione [5] in tal caso si semplifica, poichè non occorre più calcolare il raggio di curvatura Φ, e diventa

$$T = m + m_1 \cos\beta .$$

Ponendo per m ed m_1 i valori superiormente trovati risulta

$$[6] \qquad T = \frac{\mu + fr}{R} n + \frac{\mu + fr_1}{R_1} n_1 \cos\beta + \frac{\mu}{R} N$$

e sostituendo finalmente ad n, n_1 ed N le espressioni equivalenti in φ e ρ

$$T = \frac{\mu + fr}{R} \cdot \frac{\rho - d}{\rho} \cdot \frac{\operatorname{sen}\varphi}{\cos\beta} P +$$

$$+ \frac{\mu + fr_1}{R_1} \cdot \frac{d}{\rho} \operatorname{sen}\varphi \cos\beta . P + \frac{\mu}{R} \operatorname{sen}(\beta + \varphi) . Q .$$

Tale è lo sforzo necessario per mettere in movimento il sistema, espresso in funzione dell'angolo φ, cioè della posizione dell'impalcata, supponendolo applicato al centro della ruota C e diretto secondo la tangente alla curva A A′ descritta dal centro medesimo.

In realtà nel centro C essendo applicata la catena conduttrice che esercita la forza di trazione, questa non verrà diretta come teoricamente l'abbiamo supposta, ma bensì in modo un po' differente.

Ove si voglia tener calcolo di questa circostanza, non si avrebbe da far altro che dividere T pel coseno dell'angolo compreso fra la tangente alla curva A A′ e quella alla catenaria formata dalla catena, la quale d'altronde sarà molto tesa. Però l'angolo suddetto essendo piccolo, il coseno è prossimo all'unità. Il tenerne conto non ha dunque influenza importante sul risultato.

In pratica sarà sufficiente contentarsi del valore di T, avendo cura di aggiungere ad esso una frazione τ per tener conto del peso del tratto di catena pendente fra i punti di sospensione corrispondenti al centro C ed al centro della

puleggia di trasmissione, come pure degli attriti dovuti a questa.

Se ψ è il rapporto fra la potenza che si vuole applicare alla manovella e la resistenza rappresentata da $T + \tau$, h il braccio di leva della potenza, k quello della resistenza, r', r'', ... R' R'', ... i raggi dei rocchetti e delle ruote del rotismo da impiegare, per dedurre l'entità di quest'ultimo si farà uso della formola cinematica

$$\psi = \eta \frac{k}{h} \frac{r'}{R'} \frac{r''}{R''} \cdots$$

nella quale η è un coefficiente che serve per tener conto delle resistenze passive dell'ingranaggio e che varia tra 1,04 ed 1,06.

L'esempio numerico che segue darà un'idea del procedimento da seguirsi.

Consideriamo la mezza impalcata, e quindi la metà del suo peso e la metà del contrappeso.

Le quantità P e Q dovranno perciò ritenersi rappresentare la metà del peso dell'impalcata e del contrappeso.

Ripetiamo gli stessi elementi numerici precedentemente adottati e calcoliamo T per le due posizioni corrispondenti a φ_0 e φ_1 cioè ai due casi in cui può iniziarsi il movimento sulle guide; avremo

$$\begin{cases} \varphi_0 = 45^\circ \\ \varphi_1 = 86^\circ\, 30' \end{cases} \quad \begin{cases} \rho_0 = 2{,}12 \\ \rho_1 = 6{,}62 \end{cases} \quad \begin{cases} \beta_0 = 78^\circ{,}35' \\ \beta_1 = 4^\circ{,}44' \end{cases} \quad \begin{cases} \cos\beta_0 = 0.197 \\ \cos\beta_1 = 0{,}996 \end{cases}$$

$$\begin{cases} b = 0{,}30 \\ d = 2{,}12 \\ a = 1{,}70 \end{cases} \quad \begin{matrix} \begin{cases} r_1 = 0{,}04 \\ R_1 = 0{,}15 \end{cases} \\ \begin{cases} r = 0{,}05 \\ R = 0{,}30 \end{cases} \end{matrix} \quad \begin{cases} P = 4000 \\ Q = \frac{1}{4} P \end{cases} \quad \begin{cases} \mu = 0{,}0005 \\ f = 0{,}07 \end{cases}$$

Gli angoli β_0 e β_1 si sono dedotti introducendo i convenienti elementi nella formola

$$\tan\beta = \frac{b + a\cos\varphi}{b\tan\varphi}$$

Avremo

$$\frac{\mu + f r_1}{R_1} = \frac{0{,}0005 + 0{,}07 \times 0{,}04}{0{,}15} = 0{,}022$$

$$\frac{\mu + f r}{R} = \frac{0{,}0005 + 0{,}07 \times 0{,}05}{0{,}30} = 0{,}0133$$

$$\frac{\mu}{R} = \frac{0{,}0005}{0{,}30} = 0{,}0017$$

quindi

$$T = 0{,}0133\, n + 0{,}022 \,.\, \cos\beta \,.\, n_1 + 0{,}0017\, N.$$

Calcoliamo ora i valori di n_1, n ed N, ricordando che

$$n_1 = \frac{d \operatorname{sen}\varphi}{\rho} P \quad , \quad n = \frac{\rho - d}{\rho} \frac{\operatorname{sen}\varphi}{\cos\beta} P,$$

$$N = \operatorname{sen}(\beta + \varphi) \,.\, Q \,.$$

Per $\varphi = \varphi_0$ otterremo:

$n = o$ perchè in questo caso $\rho = d$,

$n_1 = 0{,}707 \times P$,

$N = 0{,}21 \times P$.

Indicando con T_0 il valore di T per $\varphi = \varphi_0$ si ha

$$T_0 = (0{,}022 \times 0{,}197 \times 0{,}707 + 0{,}0017 \times 0{,}21)\, P\,,$$

ossia

$$T_0 = 0{,}0036 \times P = 14{,}40 \ kg.$$

Ripetiamo lo stesso per $\varphi = \varphi_1$ otterremo:

$n = 0{,}68 \times P$,

$n_1 = 0{,}319 \times P$,

$N = 0{,}25 \times P$,

ed indicando con T_1 il valore di T per $\varphi = \varphi_1$ si ha

$$T_1 = (0{,}0133 \times 0{,}68 + 0{,}022 \times 0{,}996 \times$$
$$\times\, 0{,}319 + 0{,}0017 \times 0{,}25)\, P\,,$$

ossia

$$T_1 = 0{,}0164 \times P = 65{,}60 \ kg.$$

Evidentemente di questi due valori trovati per T, dobbiamo ritenere il più grande cioè $T = 65{,}600$. Se ad esso aggiungiamo la frazione τ di peso dovuto alla trasmissione, possiamo supporre che la resistenza applicata alla puleggia del rotismo sia all'incirca di 90 *kg*.

Adottando questo numero è facile vedere che sarà sufficiente avere un rocchetto ed una ruota tali che il rapporto dei raggi delle circonferenze primitive sia di $^1/_3$.

Infatti posto il raggio della puleggia conduttrice, che rappresenta il braccio di leva k della resistenza, uguale a 0,12 *m*, il raggio della manovella, che rappresenta il braccio di leva h della potenza, uguale a 0,40 *m*, avremo (Fig. 9ª):

$$\text{Potenza} = 1{,}06 \frac{0{,}12}{0{,}40} \times \frac{1}{3} \times 90,$$

ossia

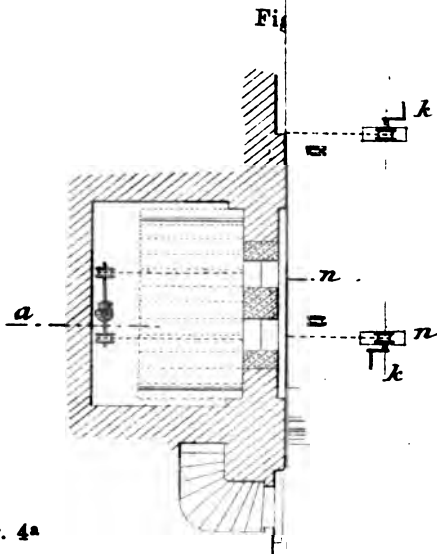
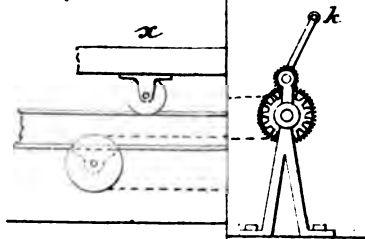
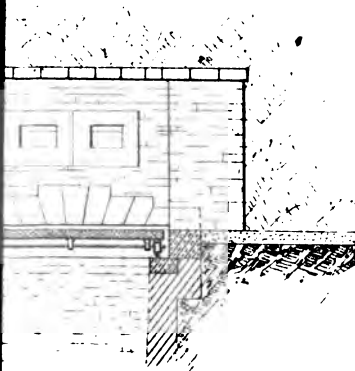
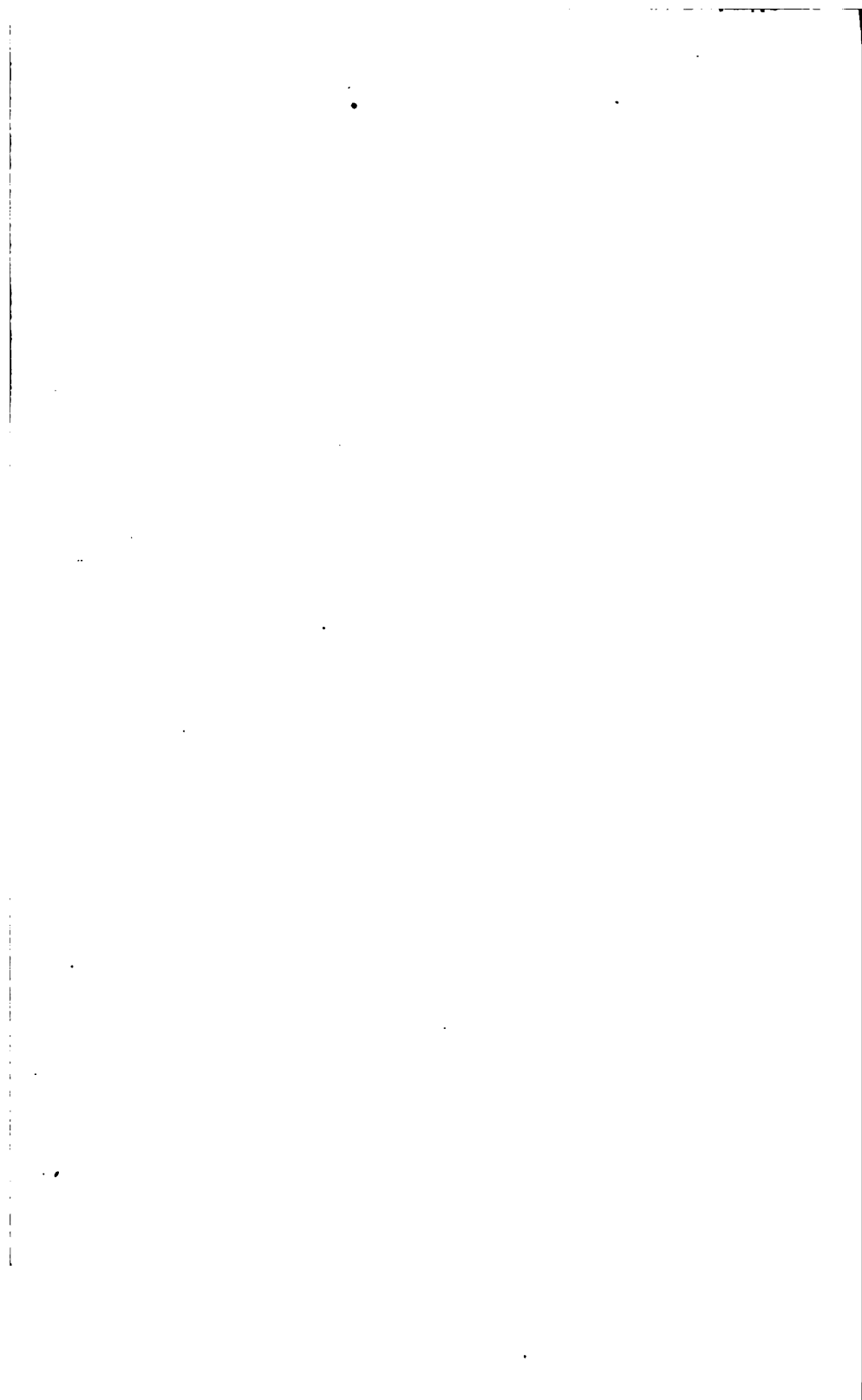
$$G = 9{,}54 \ kg, \text{ circa } kg \ 9 \frac{1}{2}.$$

Dunque un uomo applicato ad una manovella del rotismo dovrebbe fare uno sforzo di soli *kg* 9 $^1/_2$ per mettere in movimento il sistema.

Da ciò che precede consegue che per la manovra del ponte scorrevole trattato nel presente studio, due uomini applicati ciascuno ad una delle manovelle dei rotismi collocati lateralmente sotto l'androne, sono più che sufficienti per manovrare, quand'anche i dati del problema diversificassero alquanto da quelli adottati nell'accennato esempio, oppure cause inerenti a variazioni di temperatura intervenissero a perturbare le condizioni d'equilibrio.

Spezia, 11 maggio 1890.

E. Marrullier
Capitano del genio.

STUDIO SUI PO
Tav. I
Fi
av. III.
k
n
a
n
k
Fig. 4ª
Sezione c d
x
k
Laboratorio foto-litografic

STUDIO SULL'AFFARDELLAMENTO

PER

BATTERIE DA CAMPAGNA

La maggioranza degli ufficiali di artiglieria riconosce oggidì che l'attuale affardellamento per le batterie da campagna non corrisponde abbastanza alle esigenze di comodità, di prontezza e di igiene per il cavallo, malgrado le molte modificazioni che man mano si sono introdotte per migliorare il primitivo sistema.

Senza addivenire ad un radicale cambiamento della nostra bardatura, il che importerebbe troppo grave spesa, parmi che si possano ottenere non lievi vantaggi colle modificazioni di cui brevemente intratterrò i lettori.

Non vi ha alcuno che non abbia osservato, per poco che sia stato nelle batterie da campagna:

1° Che con la valigia affardellata come è prescritto, assai lunga e disagevole riesce l'operazione di prendere un oggetto qualsiasi, operazione lunga e mal comoda al punto da indurre qualche cannoniere a rinunciare alla pulizia, piuttosto che sobbarcarsi al disagio di disfare l'affardellamento. La stessa osservazione valga per i viveri di riserva, che non possono essere levati dalla valigia che vuotandola completamente (1).

---

1) Questo anzichè uno svantaggio lo crediamo un vantaggio, perchè se i viveri di riserva fossero sotto mano, il soldato potrebbe essere adescato a mangiarseli anche senza l'ordine dei superiori. (*N. d. R.*).

2' Che nelle batterie pochi sono i graduati o trombettieri, tanto svelti da saltare a terra od a cavallo. colla sella affardellata, con quella prontezza che da tutti si desidererebbe. L'uomo a cavallo rimane seduto così in basso rispetto a quelle due cataste di roba, che gli stanno avanti e dietro, che lo smontare da cavallo servendosi della staffa è già un'operazione di una certa difficoltà. La mano dell'uomo a cavallo poi rimane così in alto che l'azione del morso viene ad essere quasi paralizzata.

3° Che i cavalli montati delle nostre pariglie sono eccessivamente sopraccaricati di roba in confronto di quelli sottomano, in modo da non potere a lungo resistere al considerevole sforzo che loro si domanda, quando si percorrono terreni accidentati.

Il nostro cavallo montato di timone infatti porta sul suo dorso un peso di circa 142 chilog. (bardatura, affardellamento e conducente), quello di mezzo ne porta 132. e quello di volata 126, mentre i rispettivi cavalli sottomano non ne portano che 24, 15 e 9. La notevole differenza di lavoro che si richiede dai due cavalli riesce di grave scapito alla loro conservazione; difficilmente è dato raggiungere la mobilità e la velocità, che si desiderano nelle batterie.

In seguito a queste osservazioni che ripetutamente mi è capitato di fare, mi sono proposto di studiare il modo di migliorare le nostre condizioni, pur restando nei limiti di una spesa possibile, cercando di ottenere:

1° Facilità di togliere dall'affardellamento un oggetto qualsiasi senza doverli smuovere di posto tutti, ed una suddivisione razionale degli oggetti a seconda dei diversi bisogni.

2° Una maggiore libertà d'azione per l'uomo in sella ed una posizione più adatta per guidare il proprio cavallo.

3° Un sensibile alleggerimento nel carico dei cavalli montati delle pariglie.

Questi vantaggi parmi di avere ottenuti nel seguente modo:

1° Abolendo la valigia (e relativa correggia porta-valigia), sostituendola con un sacco di tela robusta, simile all'attuale sacco da biada, che al servente serve per riporvi il corredo da caricarsi sulle vetture, ed al conducente come sacco da biada.

2° Riducendo le due borse di vacchetta nera, di cui è provvista ogni sella, in due bisaccie, mediante l'aggiunta di due saccoccie, per modo da formarne quattro distinti scompartimenti capaci di contenere tutti gli oggetti da trasportare, e uno dall'altro indipendente.

3° Adottando un sellino porta-bisaccie per il trasporto del corredo del conducente sopra il cavallo sottomano.

La trasformazione delle borse in bisaccie varierebbe leggermente, secondochè le bisaccie dovessero essere appese alla paletta della sella per l'uomo a cavallo, oppure al sellino per il conducente; la differenza però sarebbe molto piccola, ed il caricamento delle bisaccie sarebbe eguale.

Questa trasformazione infine renderebbe necessario l'uso di una taschetta di tela per contenere gli oggetti per il governo dei cavalli in guarnigione.

Tutto sommato perciò la spesa di riduzione della bardatura non verrebbe ad essere rilevante e tale da non potersi affrontare.

La non estesa prova che ne ho potuto fare non mi permette di precisare l'entità della spesa, avendo impiegato per fare il primo esperimento materie di disfacimento; a conti fatti però il costo della riduzione sarebbe circa di lire *dieci* per la bardatura a sella e di lire *dodici* per ogni pariglia di finimenti di timone o di mezzo.

Giova ricordare però che queste cifre debbono essere ancora diminuite del prezzo della valigia, e rispettiva correggia, che sarebbero abolite e che costano in complesso lire 9,40, ed aumentate invece di lire 2,50 per l'adozione del sacco da corredo e della taschetta di tela pel governo, onde le cifre su esposte diventano rispettivamente di lire 3,10 e 5,10.

Notisi inoltre che la riduzione corrente importerebbe una

minor spesa, potendosi utilizzare alcune parti come fibbie, riscontri ecc.

L'esperimento da me fatto ebbe risultati soddisfacenti: il sellino provato carico di tutto il corredo e del pastrano del conducente, non dette luogo al più piccolo inconveniente.

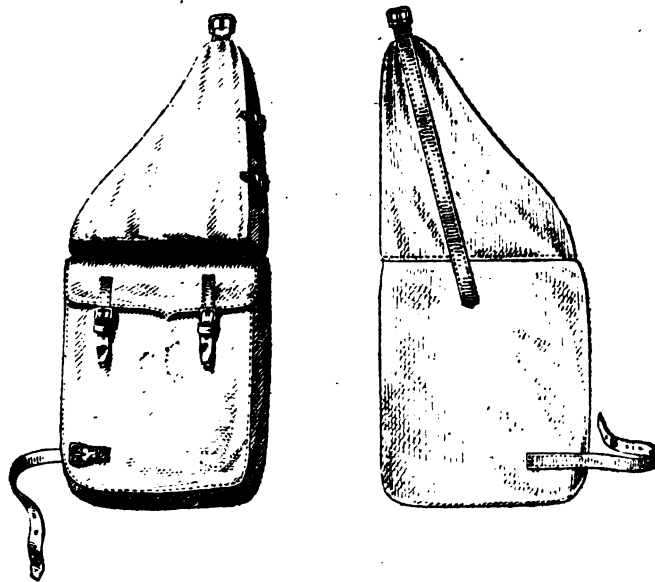
Esposta così sommariamente la mia idea, ecco in qual modo ho proceduto alla pratica attuazione.

Riduzione della bardatura a sella.

Togliendo nella parte posteriore del quartiere una piccola striscia della larghezza di 0,05 *m* ed una piccola porzione del cuscinetto gli ho dato la forma che risulta dall'unito schizzo, allo scopo di adattare meglio le bisaccie alla sella e farle appoggiare completamente sulla coperta sottosella.

Sella a cuscinetto affardellata

Alle borse di vacchetta nera ho attaccato superiormente, mediante forte cucitura, una saccoccia avente press'a poco la forma di un triangolo rettangolo che ha l'altezza di 0,30 *m* e per base la larghezza della taschetta, l'ipotenusa leggermente sagomata, ed il vertice arrotondato. La saccoccia è formata da due triangoli di vacchetta, sovrapposti e congiunti sul loro contorno da una fascia dell'altezza di 0,06 *m*. sulla base, e che a partire da questa va diminuendo verso il vertice. La saccoccia si apre nel lato posteriore e si chiude con due fibbie e riscontri.

Particolari
delle due bisaccie da sella

Nel fondo e nel margine posteriore della taschetta si è adattata una fascia dell'altezza di 0,65 *m*, che sale fino al co-

perchio della taschetta in modo da aumentarne la capacità. Alla sommità della bisaccia è fissata una lunga ciappa di cuoio con fibbia, per affibbiarla al riscontro che sporge lateralmente alla paletta, attaccato alla stessa con due viti da legno; alla parte inferiore della taschetta si attacca una ciappa di cuoio che serve ad abbracciare la cinghia della sella e mantenere così la bisaccia ben aderente alla coperta sottosella.

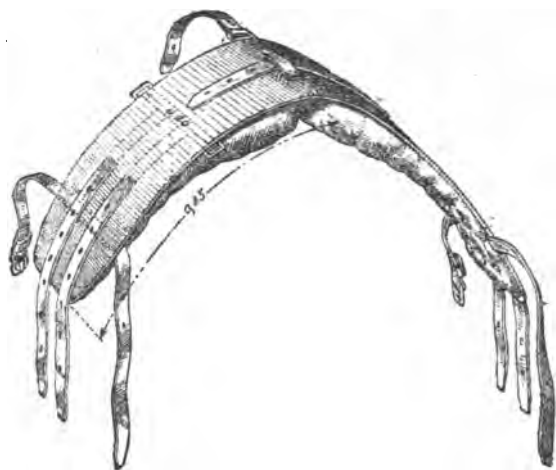
Con l'attuale correggia da gavetta, divisa in due parti di quasi uguale lunghezza, si formano due correggie per attaccare meglio la gavetta; con una si abbraccia la gavetta in senso verticale, passandola nelle due camere della paletta, e coll'altra la si abbraccia in senso orizzontale, passandola tra l'altra correggia e la paletta nello spazio tra le due camere.

Le due bisaccie risultano eguali di forma e due a due appaiate, una per il lato destro e l'altra per il lato sinistro della sella.

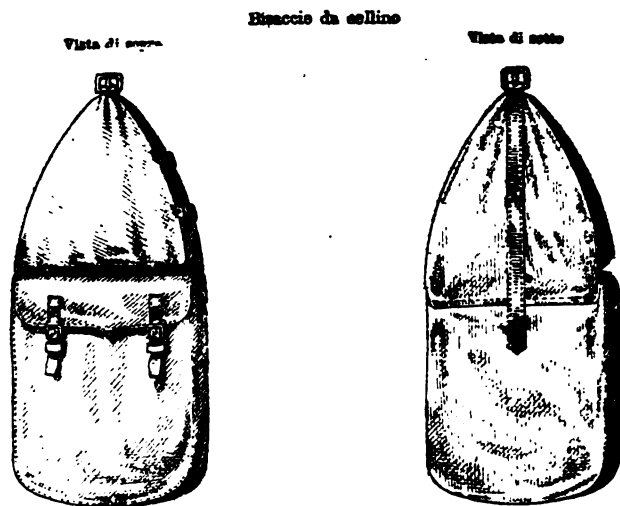
Bardatura per cavalli sottomano.

Il sellino si compone di una fascia di cuoio nero larga 0,20 *m*, rinforzata esternamente con due stecche di ferro su i due lati, che poggia sopra due cuscini imbottiti di borra, ricoperti di flanella bianca, lunghi circa 0,45 *m* e grossi 0,05 *m* alla sommità, grossezza che va man mano diminuendo verso i capi. Per assicurare questo sellino sul dorso del cavallo, si fa uso di una robusta cinghia larga 0,10 *m* di tessuto di cordicella, munita di due fibbie per affibbiarla ai due riscontri posti ai lati del sellino. Sul centro del sellino si attacca un riscontro doppio per affibbiarvi le fibbie delle bisaccie. Alla distanza di 0,20 *m* dal punto di mezzo si attaccano lateralmente due camere quadre per dar passaggio ad una correggia da pastrano e valigia, che abbraccia la

bisaccia ed il pastrano; alla distanza di 0,10 *m* dall'estremità sono fissate due correggie spezzate per assicurare le bisaccie al sellino; una delle stecche di ferro si fissa in corrispondenza alle suddette due camere e l'altra in corrispondenza alla correggia spezzata, allo scopo di impedire che coll'uso il sellino venga a deformarsi. Avanti e dietro al sellino si attaccano due riscontri che tengono luogo del sopradorso; il riscontro anteriore del sellino fa l'ufficio di reggi-tromba.

Sellino per cavalli sottomano

Per allestire questo sellino si potrebbe anche, fino ad esaurimento, approfittare degli attuali sellini di cui è provvista la bardatura di cuoio maschereccio, adattandovi il riscontro centrale e sostituendo al sottopancia una cinghia di cuoio di sella a cuscinetto, per ottenere una maggiore economia. Nell'esperimento fatto ho impiegato, con buon risultato un sellino ridotto in questo modo.

Le bisaccie hanno forma quasi eguale a quelle per la sella. se non che la saccoccia superiore ha forma di trian-

golo isoscele, avente l'altezza di 0,30 *m* e per base la larghezza della taschetta.

Affardellamento per la bardatura a sella.

La sella per il graduato o trombettiere a cavallo si affardella nel seguente modo:

a) *Taschetta di sinistra.* — Contiene un paio stivalini, un paio pezzuole da piedi, una scatola pel nero, una borsa completa di pulizia ed i paletti da tenda (la catena da cavezza quando ne è il caso). Gli stivalini disposti uno contro l'altro con un tallone in basso ed uno in alto, contro il margine posteriore della taschetta: indi i paletti, la spazzola, la scatola pel nero e la borsa di pulizia, tutti nel senso della lunghezza.

b) *Saccoccia di sinistra.* — Un sacco da biada, una taschetta di tela (due pel conducente), una brusca, una striglia, un berrettino da scuderia, un asciugatoio e una spugna.

c) *Taschetta di destra.* — Due camicie (una sul piede di guerra), un paio mutande, una spazzola, due razioni di galletta, due scatolette di carne, un pennacchietto e gli oggetti minuti tollerati.

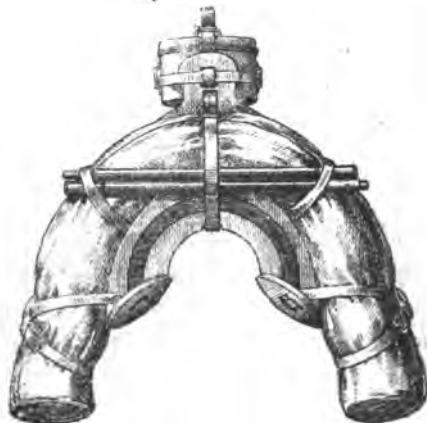
Una camicia arrotolata ben stretta della lunghezza di un palmo sul fondo della taschetta, le due razioni di galletta una sull'altra contro la camicia, accanto a queste contro il fianco posteriore della taschetta, due scatolette di carne una sull'altra, la seconda camicia, piegata della lunghezza e larghezza di un palmo, sopra la galletta, la spazzola, il pennacchietto contro il fianco anteriore, le mutande arrotolate della lunghezza di un palmo disposte trasversalmente sotto il coperchio.

d) Saccoccia di destra. — Un paio pantaloni di tela, una giubba di tela, una cravatta ed il libretto personale; gli accessori della pistola pei graduati o trombettieri.

e) Sull'arco anteriore della sella. -- Si dispone e si assicura colle tre correggie da pastrano il telo da tenda (piegato della lunghezza 0,80 *m* e larghezza 0,10 *m*) ed il pastrano arrotolato della stessa lunghezza.

Assicurato il pastrano si dispongono in traverso all'arco formato dal pastrano, le due parti di bastone da tenda, assicurandole al pastrano colle due correggie di bufalo.

f) Contro la paletta si attacca la gavetta colle due correggie sopra descritte; alle campanelle di cuoio si appendono, a sinistra la sciabola, a destra le corde da foraggio (ed il filetto quando occorre).

Sella col pastrano affardellato
(Vista di fronte)

Affardellamento per conducenti.

Nello stesso modo si regola il conducente nel disporre gli oggetti di corredo nelle bisaccie; le affibbia quindi al riscontro doppio del sellino, dispone al disopra di esse il telo da tenda piegato della lunghezza di 0,70 *m* e della larghezza di 0,10 *m*, al disopra di questo il pastrano arrotolato della stessa lunghezza e li assicura con due correggie da pastrano e valigia, serrandoli bene insieme alla bisaccia. quindi dispone a modo di corda dell'arco le parti di bastone da tenda e le attacca al pastrano colle correggie di bufalo.

Sellino completamente affardellato

Dopo di avere inguarnito il cavallo sottomano, affibbia le due correggie spezzate, che fermano le bisaccie al sellino, avendo cura di farvi prima passar sotto le posole e le trombe. affibbiando queste ultime al primo riscontro di cinghia del sellino.

Sull'arco anteriore della sella egli disporrà il sacco da biada, quando debba contenere la biada di riserva. unitamente alla coperta da campo.

Alle campanelle di cuoio attaccherà le corde da foraggio ed il filetto quando occorre; la gavetta alla paletta come per la bardatura a sella.

Il conducente di volata del pezzo dispone invece il proprio corredo sulla sella del sottomano. meno la gavetta ed il sacco da biada che, come gli altri conducenti, disporrà sulla propria sella.

Affardellamento per servente.

Il servente disporrà gli oggetti di corredo nel sacco di tela di cui è provvisto, come è detto al § 7 del vol. 2°, titolo 2° (Ediz. 1889) per gli uomini di riserva per le batterie a cavallo.

I sacchi dei serventi verranno caricati sulle vetture come si fa attualmente colle valigie. impiegando correggie da cofano in luogo delle correggie da valigia per fissarli ai fianchi dei cofani o alla spalliera.

Incoraggiato dal parere favorevole di superiori e colleghi ho fatto ridurre otto borse in bisaccie, cioè l'occorrente per un pezzo, ho fatto costruire due sellini in modo da poter provare questo metodo di affardellamento con un pezzo della mia batteria nelle marcie e nelle esercitazioni alle quali essa prenderà parte e spero che il risultato possa essere soddisfacente, come lo fu nella limitata prova che già ne ho fatto.

Se il risultato corrisponderà ai desiderî ed allo scopo che mi sono prefisso, non potrò che augurarmi che una voce più autorevole della mia si levi in appoggio delle idee bre-

vemente accennate nel principio di questo studio, affinchè se la spesa di adozione di un sistema di affardellamento diverso dall'attuale, o la riduzione di questo a quello, sembrerà troppo grave per poterla affrontare subito, si provveda almeno a far sì che nelle provviste di bardatura si introducano modificazioni a seconda delle accennate idee, per migliorare le condizioni di questo ramo, umile sì, ma molto importante, dell'arma nostra.

T. LANZONI
Capitano d'artiglieria.

ORDINAMENTO DELL'ARMA DEL GENIO
IN FRANCIA

(Dal libro del Magg. Exner: *Die französische Armee in Krieg und Frieden*).

In un articolo pubblicato precedentemente sulla nostra *Rivista* (1), l'autore riportava dal pregevole libro del maggiore Exner: *Die französische Armee in Krieg und Frieden*. la parte riflettente l'artiglieria francese; crediamo non riuscirà discaro ai nostri lettori vedere ora riportato dallo stesso libro quanto si riferisce all'attuale ordinamento del genio militare francese, ed ai servizi a questo affini.

La legge del 13 marzo 1875 ordinava le truppe del genio in 4 reggimenti zappatori-minatori, composti rispettivamente di: 5 battaglioni, 1 compagnia operai-ferrovieri, 1 compagnia zappatori-conducenti, ed 1 compagnia deposito. I battaglioni ricevettero il numero del corpo d'armata al quale ognuno di essi doveva essere assegnato all'atto della mobilitazione.

Questo ordinamento andò soggetto in seguito a varie modificazioni; la più importante venne ad esso arrecata nel 1889 colla formazione di un quinto reggimento, distinto coll'appellativo di *reggimento zappatori-ferrovieri*.

(1) *Rivista*, anno 1890, vol. I, pag. 273.

Rivista, 1890, vol II.

Esso venne costituito colle 4 compagnie operai-ferrovieri e le 4 compagnie deposito dei reggimenti preesistenti, e col 20° battaglione dell'arma. Il nuovo reggimento risultò composto di 3 battaglioni su 4 compagnie, più una compagnia conducenti.

Adunque attualmente le truppe del genio sono ripartite in 5 reggimenti, come si rileva dal seguente specchio, nel quale sono anche indicate le città in cui i singoli reggimenti hanno sede:

1° reggimento — zappatori-minatori — (Versailles) — comprende i battaglioni N. 5, 9, 10 ed 11;

2° reggimento — zappatori-minatori — (Montpellier) — comprende i battaglioni N. 12, 16, 17, 18 e 19;

3° reggimento — zappatori-minatori — (Arras) — comprende i battaglioni 1, 2, 3, 4 e 6;

4° reggimento — zappatori-minatori — (Grenoble) — comprende i battaglioni 7, 8, 13, 14 e 15;

5° reggimento — zappatori-ferrovieri — (Versailles) — comprende 3 battaglioni.

I. — Zappatori-minatori.

Ad ognuno dei 19 corpi d'armata in cui dividesi l'esercito francese è assegnato un battaglione di zappatori-minatori, che ne prende il numero.

I battaglioni non raggiungono il loro rispettivo corpo di armata che in caso di mobilitazione, o per prender parte alle grandi manovre. In tempo di pace sono riuniti nei 4 reggimenti sovrascritti.

Il battaglione assegnato al 19° corpo d'armata (Algeria), ha stanza in Francia, ed è sostituito in Africa da un reparto speciale.

I battaglioni sono su 4 compagnie.

Il 1° reggimento ha 4 battaglioni: gli altri tre ne hanno 5: ogni reggimento ha inoltre una compagnia deposito ed una compagnia zappatori-conducenti.

Ogni reggimento zappatori-minatori comprende quindi:

1 stato maggiore;

I graduati addetti ad esso *(petit état major);*

1 plotone fuori rango;

18 a 22 compagnie.

Stato maggiore, graduati addetti, plotone fuori rango hanno formazione analoga a quella che hanno nei reggimenti d'artiglieria (1).

Una compagnia zappatori-minatori sul piede di pace comprende:

1 capitano comandante (montato);

1 capitano di 2ª classe (le compagnie deposito non hanno capitano di 2ª classe);

2 tenenti o sottotenenti;

10 sottufficiali;

12 caporali:

4 maestri-operai *(maîtres-ouvriers);*

2 trombettieri;

80 zappatori-minatori.

Una compagnia zappatori-conducenti comprende:

1 capitano comandante;

1 capitano di 2ª classe;

2 tenenti o sottotenenti;

12 sottufficiali;

19 caporali;

2 sellai;

1 maniscalco;

2 trombettieri;

80 zappatori-conducenti, con 80 cavalli da sella e da tiro (2).

La forza totale di un reggimento di 5 battaglioni ammonta a 107 ufficiali, 2591 uomini di truppa, e 151 cavalli.

Durante la mobilitazione ad ogni corpo d'armata sonr assegnate tre compagnie zappatori-minatori, una per cia delle due divisioni, col proprio parco, ed una d

(1) V. articolo: *L'artiglieria francese secondo i* Vol. I, pag. 283.

(2) In questo numero non sono compres accenni, i cavalli degli ufficiali, gradu

costituire, col parco del genio, la riserva del genio di corpo d'armata. Uno stato maggiore del genio composto di 4 ufficiali è addetto al quartier generale.

Le compagnie non ripartite fra i corpi d'armata, sono assegnate ai grandi parchi del genio d'armata, oppure vengono destinate a far servizio nelle piazze forti.

Una compagnia zappatori-minatori sul piede di guerra consta di:

1 capitano comandante;
1 capitano di 2ª classe;
3 tenenti o sottotenenti (incluso 1 della riserva); } tutti gli ufficiali sono montati.
12 sottufficiali;
16 caporali;
6 maestri-operai;
2 trombettieri;
172 zappatori-minatori.

Nella compagnia della riserva vi è un tenente di meno.

Presso la divisione di fanteria, e presso la riserva di corpo d'armata funge da comandante il genio un maggiore.

Un capitano del genio fa parte dello stato maggiore della divisione di cavalleria autonoma.

Ogni compagnia divisionale ha 2 carri da parco a 2 pariglie, 2 muli per il trasporto di materiali da mina, e 2 carri per il trasporto bagagli e viveri.

Il parco del genio di corpo d'armata comprende: 9 carri per strumenti e materiali a 3 pariglie, 1 carro con cartucce di dinamite, ed 1 fucina da campagna. A questo parco è assegnato un distaccamento di conducenti, composto di 3 sottufficiali, 5 caporali e 43 soldati (compreso un trombettiere).

Il parco del genio d'armata consta di 1 stato maggiore, 1 distaccamento di zappatori, e 60 carri; questi ultimi trasportano strumenti, badili, gravine, materiali, ecc. Al traino di questi carri provvede il treno degli equipaggi (1).

---

(1) Il treno non appartiene, come da noi, alle armi d'artiglieria e del genio, ma costituisce un corpo a sè. (V. articolo già citato). (N. d. T.).

2. — Zappatori-ferrovieri.

Il reggimento zappatori-ferrovieri, come si è già accennato, consta di 3 battaglioni su 4 compagnie, e di 1 compagnia conducenti.

La forza di una compagnia sul piede di pace è di 4 ufficiali, e 160 uomini di truppa. La compagnia conducenti ha 3 ufficiali, 77 uomini di truppa, con 70 cavalli.

La forza totale del reggimento è di 63 ufficiali, 485 sottufficiali e altri graduati, 1550 soldati e 95 cavalli.

3. — Stato maggiore del genio.

Gli ufficiali che non prestano servizio ai reggimenti compongono lo stato maggiore del genio *(état major particulier du génie)*: ad esso appartengono 33 colonnelli, 33 tenenti colonnelli, 124 maggiori, 296 capitani, e 570 *adjoints du génie* (impiegati assimilati ad ufficiali).

Le direzioni del genio, in numero di 39, sono incaricate dei lavori di fortificazione e della costruzione e manutenzione degli edifizi militari.

4. — Comandi generali.

Nelle circoscrizioni del 1°, 6°, 7°, 14° e 16° corpo d'armata sono stabiliti Comandi generali regionali del genio, ed in Algeria ed a Parigi Comandi generali del genio, dai quali dipendono le truppe e gli stabilimenti dell'arma.

5. — Pontieri.

In virtù di un'antica tradizione i pontieri continuano ad appartenere all'arma d'artiglieria; non sarà inutile tuttavia qui riportare quanto ad essi si riferisce, trattandosi di un servizio che da noi è affidato al geni

Della specialità pontieri esistono due reggimenti,
su 14 compagnie; essi hanno una formazio

quella degli altri reggimenti d'artiglieria, ed una forza in tempo di pace di 68 ufficiali e 1439 individui di truppa. Le reclute sono scelte fra gli individui di professione barcaiuoli, fabbri e legnaiuoli.

Tutti gli ufficiali sono montati; essi fanno turno per l'anzianità cogli altri ufficiali d'artiglieria.

Il 1° reggimento ha stanza in Avignone, nella circoscrizione del 14° corpo d'armata; ha una compagnia distaccata in Algeria, ed un piccolo reparto in Tunisia; il 2° reggimento ha sede in Angers, e non ha distaccamenti.

In caso di mobilitazione ad ogni corpo d'armata è assegnata una compagnia pontieri coll'equipaggio da ponte di corpo d'armata, ad ogni armata, in caso di bisogno, un equipaggio da ponte d'armata (due equipaggi da ponte di corpo d'armata riuniti), e due compagnie pontieri.

Le pariglie per il traino dell'equipaggio da ponte di corpo d'armata sono fornite da altri reggimenti d'artiglieria.

Un equipaggio da ponte di corpo d'armata si compone di due divisioni ed una riserva. Ogni divisione si scinde in 7 sezioni: 1 per la costruzione delle coscie, 1 per il gettamento dei cavalletti, 4 sezioni delle barche, ognuna con 2 pezzi di barca ed un carro da parco; e finalmente 1 sezione con una fucina da campagna ed un carro da parco. Il numero dei carri, esclusi i carri-viveri e bagagli, e la fucina del maniscalco, è di 38, e precisamente comprende: 21 carri da ponte (cioè 16 carri per barche, 2 carri per barchetti d'ancoraggio, 2 carri per cavalletti, ed 1 di riserva), 15 carri da parco, e due fucine. Ogni carro da ponte trasporta tutto il materiale occorrente per il gettamento di una impalcata di ponte.

Barche e barchetti sono di legno con ossatura metallica.

Una barca può tragittare 25 uomini (compresi 5 pontieri rematori).

Col materiale di un equipaggio di corpo d'armata si può gettare un ponte di 123,50 *m*; coi 4 cavalletti a gambe mobili (modello Birago) un ponte di 27,85 *m*.

Il passaggio sul ponte si effettua: dalla fanteria colle

truppe disposte per 2 o per 4; dalla cavalleria (coi cavalieri appiedati) in colonna per 1 o per 2; dall'artiglieria in colonna per pezzo, i pezzi a 10 *m* di distanza fra loro (solo i conducenti di timone rimangono a cavallo).

La carreggiata del ponte è di 3 *m*.

6. — Milizia territoriale.

Le 18 regioni in cui è suddivisa militarmente la Francia forniscono ognuna un battaglione di milizia territoriale del genio, coi rispettivi quadri. I battaglioni prendono il numero del corpo d'armata nella cui regione essi trovansi.

L'organizzazione del battaglione della milizia territoriale è analoga a quella del battaglione dell' esercito permanente.

7. — Istruzioni dell'arma.

Secondo il regolamento del 25 giugno 1885 le istruzioni da impartirsi alle truppe del genio abbracciano l'istruzione militare generale, e l'istruzione tecnica speciale (*instruction générale ou de régiment, et instruction spéciale ou d'école*). La prima comprende il regolamento d'esercizi (incluse la scuola di compagnia ed eccezionalmente anche le evoluzioni di battaglione e di battaglioni riuniti), l'istruzione sul tiro, il servizio in campagna, ecc. Queste istruzioni sono impartite in base ai regolamenti in vigore per la fanteria.

All'arrivo della nuova classe, è costituito presso il reggimento un plotone d'istruzione allievi caporali. Terminata l'istruzione elementare, si forma un plotone allievi sergenti.

Gli arruolati volontari sono collocati subito dopo il loro arrivo nel plotone d'istruzione, in cui costituiscono una classe speciale.

Per il reggimento zappatori-ferrovieri l'istruzione a piedi comprende l'istruzione individuale, scuola di plotone ecc. fin

alla scuola di battaglione: di questa si fa solamente la parte relativa alle riviste e parate.

Istruzioni tecniche:

a) Zappatori-minatori. — Presso ad ogni reggimento esiste una Scuola del genio ove vengono impartiti gli insegnamenti teorici e pratici nei varî rami del servizio tecnico sia agli ufficiali che alla truppa. La scuola è sotto l'alta direzione del colonnello comandante il reggimento; questi, relativamente all'amministrazione del materiale, ha le attribuzioni di un direttore del genio. Un maggiore funge da direttore della scuola; sono addetti ad essa quali insegnanti 2 capitani e 3 professori borghesi.

Questi ultimi insegnano matematica, fisica, storia, geografia ecc. ai sottufficiali.

L'istruzione tecnica per i zappatori-minatori abbraccia: la fortificazione campale, i lavori di zappa, i lavori di mina, la costruzione di ponti, la distruzione ed il riattamento di strade ecc.

Inoltre un certo numero di sottufficiali viene esercitato in far rilievi topografici, e nel servizio telegrafico.

Ad una compagnia per ognuno dei 4 reggimenti sono impartite le istruzioni sul servizio dei palloni frenati.

La maggior parte delle esercitazioni pratiche ha luogo per compagnia, sotto la direzione dei comandanti di battaglione.

Tutte le compagnie di uno stesso battaglione debbono attendere contemporaneamente alle stesse istruzioni.

Il periodo d'istruzione si chiude con una esercitazione d'assedio alla quale prendono parte alcuni o anche tutti i battaglioni del reggimento.

Gli ufficiali in inverno debbono assistere a conferenze sulle mine, sulla guerra d'assedio ecc., e debbono presentare lavori in iscritto su argomenti assegnati dal colonnello. In estate gli ufficiali si esercitano nelle ricognizioni, nel prendere schizzi e levate topografiche.

Solo in casi eccezionali le truppe del genio sono impiegate nel servizio di guarnigione.

L'istruzione alla compagnia conducenti è impartita a seconda dei regolamenti in vigore per la cavalleria e per il treno.

Le truppe dei reggimenti zappatori-minatori prendono parte alle manovre autunnali di corpo d'armata; vengono assegnate 3 compagnie, coi rispettivi parchi, ad ogni corpo d'armata. Non prendono parte alle manovre di divisione.

b) *Zappatori-ferrovieri.* — Le istruzioni del reggimento rappatori-ferrovieri sono impartite in base al regolamento pubblicato il 15 maggio 1888 (*règlement sur l'instruction du régiment de sapeurs de chemins de fer*).

L'istruzione tecnica è impartita nella Scuola dei ferrovieri annessa al reggimento, e mediante le esercitazioni pratiche. Queste hanno luogo dapprincipio per compagnia; quindi per reparti costituiti da uno o più battaglioni, o anche dall'intero reggimento. Queste esercitazioni si svolgono intorno a tutti i servizi che si richiedono ai ferrovieri in tempo di guerra.

Un certo numero di ufficiali, sottufficiali, e soldati è istruito nel servizio d'esercizio delle linee, nel servizio delle officine, nel servizio telegrafico, ed anche nella condotta delle locomotive; a tale scopo i detti individui vengono comandati in certi periodi presso gli uffici e le stazioni delle linee ferroviarie.

Distaccamenti di zappatori-ferrovieri fanno il servizio di stazione e sui treni lungo il tronco Orléans-Chartres, cumulativamente col personale borghese.

8. — Organizzazione militare delle ferrovie.

Non sarà fuor di luogo riportare qui quanto il maggiore Exner scrive a proposito dei servizi ferroviari francesi in genere, poichè a questi si connettono strettamente i servizi che il reggimento zappatori-ferrovieri è chiamato a prestare in guerra.

La rete ferroviaria francese che al principio della guerra del 1870 abbracciava un'estensione di 16954 *km.* alla fine del 1887 rappresentava una lunghezza di 34210 *km* di

linea. Specialmente nei nove anni trascorsi dal 1878 al 1887 essa andò soggetta ad un incremento assai considerevole 11000 *km*, e non vien fatto riscontrare l'eguale in nessuna delle reti degli altri Stati. Considerazioni strategiche presiedettero generalmente allo stabilimento delle nuove linee.

Relativamente alla quantità dei mezzi di trasporto sulle ferrovie che la Francia possiede oggidì, ed avuto riguardo alla proporzione fra la lunghezza totale di linea e la quantità totale di materiale mobile, la nazione francese occupa in Europa il terzo posto fra le altre nazioni: essa viene cioè dopo l'Inghilterra ed il Belgio. La Francia alla fine del 1888 disponeva in totale di 20.000 vagoni-viaggiatori, 230.000 vagoni-merci, vagoni-bagagli, e vagoni-bestiame, 8600 locomotive, non compreso il materiale delle linee di importanza locale. Ad ogni 100 *km* di linea corrispondevano 3.02 locomotive, 7 vagoni-viaggiatori, 74 vagoni-merci, ecc.; ad ogni km^2 di superficie dello Stato, corrispondevano 6.3 *km* di linea (nel 1876 solo 4 *km*); per ogni 10000 abitanti si avevano 8.7 *km* di linea nel 1876 6 *km*. La rete ferroviaria riceverà ancora un ulteriore completamento, mediante numerose linee attualmente in costruzione o in progetto.

Fino al 1870 poco o punto erasi pensato ad una militare organizzazione delle ferrovie in tempo di pace, e quindi i servizi che le linee vennero chiamate a prestare all'inizio della campagna lasciarono molto a desiderare a cagione dell'imperfetta utilizzazione della rete, della precipitazione posta nell'adunata delle truppe ai confini orientali, dell'indecisione negli impiegati, della mancanza di esercizio nel carico e nello scarico delle truppe.

Mentre nel 1870 solamente tre linee fra il Belgio e la Svizzera erano disponibili per i concentramenti di truppe al confine orientale, nel 1889 nove linee principali si dirigevano verso questo confine, ponendo capo a Montmedy, Stenay, Apremont, Verdun, Toul, Neufchateau, Mirécourt, Epinal, Lure e Belfort: queste linee poi giunte in prossi-

mità del confine si suddividevano ancora in varî rami; numerose linee secondarie, e tre linee parallele al confine completavano la rete ferroviaria orientale, la cui alta importanza, come pure la necessità di stabilire fin dal tempo di pace le norme riflettenti i trasporti in ferrovia di grandi masse di truppe e del materiale da guerra, sono da tutti ormai chiaramente conosciute in Francia.

Secondo la legge del 28 dicembre 1888 all'atto della mobilitazione l'insieme dei servizi ferroviari passa alla dipendenza delle autorità militari; solo al ministro della guerra spetta il disporre delle linee ferroviarie dell'interno; per le linee giacenti nel teatro d'operazione, quest'autorità è devoluta ai comandanti le armate.

I trasporti si distinguono in ordinari e strategici: i primi cagionano poca o nessuna limitazione al traffico nell'interno; i secondi riferisconsi ai movimenti sulle linee ferroviarie delle grandi masse di truppa e dei materiali e provvigioni da guerra.

I trasporti strategici si dividono in trasporti al di qua della base d'operazione e trasporti al di là della base d'operazione.

La base d'operazione viene stabilita per ogni teatro d'operazione a seconda dello schieramento strategico; nel corso delle operazioni poi viene corrispondentemente spostata.

a) *Organizzazione militare delle ferrovie in tempo di pace.* — Un'apposita commissione, la Commissione militare superiore delle ferrovie (*Commission militaire supérieure des chemins de fer*) è incaricata dell'esame e dell'approvazione degli studî e delle questioni relative all'impiego delle ferrovie a scopo militare, ai lavori preparatorî per i trasporti strategici, allo stabilimento di nuove linee, all'istruzione ed impiego delle truppe ferroviarie, come pure degli accordi da prendersi colle Società circa ai grandi trasporti, al materiale per questi occorrente, alle provviste in materiali da tenersi pronte in permanenza, ed alle esercitazioni delle truppe intorno ai trasporti. La suddetta commissione si compone del capo di stato maggiore del ministro della

guerra, come presidente: del generale designato come direttore generale del servizio ferroviario e di tappa in guerra, come vice-presidente; di quattro ufficiali superiori, di tre impiegati altolocati del Ministero dei lavori pubblici, e dei membri delle sette commissioni di linea (*Commissions de réseaux*).

Le questioni relative all'impiego militare delle ferrovie sono studiate presso il 4° ufficio dello stato maggiore, sotto la suprema direzione del capo di stato maggiore del ministro della guerra.

L'esecuzione e la direzione del servizio presso ognuna delle 6 grandi società ferroviarie, e presso l'amministrazione delle ferrovie dello Stato, sono affidate ad una commissione di linea, la quale si compone di un rappresentante della società, da lei nominato, e addetto permanentemente al Ministero della guerra, e di un ufficiale superiore: il primo, membro tecnico, dirige particolarmente il servizio tecnico: il secondo, membro militare, dirige essenzialmente il servizio militare.

Per ognuno dei membri è nominato un supplente. A queste commissioni è assegnato fin dal tempo di pace il personale inferiore occorrente.

La cerchia delle ingerenze di queste commissioni abbraccia la determinazione dell'utile militare che si può ritrarre dalla rete dipendente, il compimento dei lavori preparatorî per i grandi trasporti strategici, la sorveglianza delle linee ed opere d'arte relativamente alle loro condizioni di stabilità, l'esame e l'ispezione del materiale, l'istruzione degli ufficiali ed impiegati che in caso di guerra verrebbero addetti agli uffici dipendenti dalle commissioni, e la direzione delle ricerche dirette ad aumentare il rendimento delle linee in caso di guerra.

b) *Organizzazione militare delle ferrovie in tempo di guerra.* — All'atto della mobilitazione, come autorità suprema sulle questioni riflettenti il servizio ferroviario e quello di tappa, è istituita la Direzione generale dei servizi di 2ª e 3ª linea (*direction générale des services de*

l'arrière), alla cui testa è posto un generale come direttore generale, il quale permane costantemente presso il gran quartier generale. Nella cerchia delle sue attribuzioni entrano: la regolazione dei rapporti fra le autorità superiori del servizio ferroviario e del servizio di tappa, la determinazione e delimitazione della zona di territorio situata alle spalle, dalla quale l'esercito ritrae i suoi rifornimenti, la distribuzione delle truppe per il servizio di tappa, l'amministrazione del territorio nemico occupato.

Presso ad ogni gruppo di armate, o ad ogni armata che operi da sè, un generale, avente al suo lato un ingegnere, dirige sotto gli ordini del comando superiore tutte le questioni riflettenti il servizio ferroviario.

Da esso dipendono le commissioni di linea per l'esercizio delle linee amministrate dalle società nazionali, e la Commissione delle ferrovie di campagna (*commission militaire des chemins de fer de campagne*); questa si compone di un ufficiale superiore ed un ingegnere. Fin dal primo giorno della mobilitazione le commissioni di linea assumono la direzione del servizio dei trasporti ferroviari nel loro dominio; ad esse sono addette in sottordine a seconda del bisogno sotto-commissioni e commissioni di stazione (un ufficiale ed il capo-stazione). L'esercizio delle linee al di là della base d'operazione è affidato alla commissione delle ferrovie di campagna, la quale ha a sua disposizione le truppe ferroviarie.

In Algeria e Tunisia viene istituita una commissione di linea, alla dipendenza diretta del comandante il 19° corpo d'armata.

L'organizzazione militare del servizio ferroviario in tempo di pace ed in tempo di guerra in Francia, andò soggetta durante gli ultimi anni a considerevoli perfezionamenti, tanto dal punto di vista militare quanto dal punto di vista tecnico, perfezionamenti che sembrano atti a favorire nel miglior modo il movimento delle grandi masse di truppa lungo le linee, il loro concentramento nella zona dello schieramento, ed a rendere sicuro il servizio delle ferrovie di campagna nel teatro d'operazione.

I punti più importanti esistenti lungo le linee impiegate a scopo militare, sono così classificati in Francia:

1° Stazioni di punto di partenza delle tappe (*gares de point de départ des étapes*); una per ogni regione; esse accentrano i trasporti diretti al corpo d'armata della rispettiva regione, e frazionano quelli che ne ritornano.

2° Le stazioni di transizione (*stations de transition*): sono quelle in cui cessa l'esercizio ordinario, ed incomincia quello di guerra.

3° Le stazioni deposito (*stations-magasins*), poste non troppo lungi dal teatro d'operazione; in esse sono eretti magazzini per ogni sorta di approvvigionamenti militari; da esse partono i rifornimenti per le armate.

4° Le stazioni principali di tappa (*stations têtes d'étapes de guerre*), una per ogni linea che mette capo in vicinanza di un armata; ad esse mettono fine i trasporti, che vengono poi frazionati in varie direzioni; in esse si riunisce pure il materiale di ritorno, ed ha luogo l'organizzazione del trasporto dei feriti. A tale scopo sono eretti in queste stazioni appositi ospedali.

5° Le stazioni di vettovagliamento delle truppe (*stations-haltes-repas*); in esse le truppe viaggianti ricevono il rancio. Si dividono in varie classi, secondochè all'alimentazione dei soldati provvede l'amministrazione militare direttamente. oppure provvedono intraprenditori borghesi. All'alimentazione dei malati e feriti è incaricata di provvedere la direzione del servizio sanitario.

Alla sicurezza delle linee contro operazioni strategiche del nemico vigila il grande stato maggiore: contro le molestie di piccoli reparti di truppe nemiche, o degli abitanti, prendono le opportune disposizioni le direzioni di tappa, le quali a questo scopo si mantengono continuamente in relazione colle autorità ferroviarie.

c) *Trasporti di truppe.* — Il numero delle vetture di un treno militare non deve essere superiore a 50, non compresa la locomotiva e il *tender*. La velocità media dei treni è di 25 a 30 *km* all'ora. Per il trasporto di un intero corpo d'armata occorrono 100 a 110 treni: senza la colonna dei

carri occorrono 60 a 65 treni: Con un treno si può eseguire il trasporto di un battaglione, uno squadrone, od una batteria.

Sulle linee à doppio binario i treni, senza aver riguardo alla distanza fra le stazioni, partono ad intervalli di 10′ l'uno dall'altro.

I treni diretti verso il teatro d'operazione sono designati con numeri dispari: quelli che ne ritornano con numeri pari.

Sulle linee a doppio binario i treni tengono costantemente la loro sinistra.

Il tempo occorrente per caricare e far partire un'intera divisione di fanteria o di cavalleria, con carreggio, è di giorni 1 $^5/_6$; per un corpo d'armata senza carreggio occorrono giorni 4 $^2/_3$; se con carreggio giorni 7 $^1/_2$.

Circa al carico delle truppe, è prescritto che la fanteria debba entrare nella stazione 1 ora prima della partenza, la cavalleria 1 ora e mezza, l'artiglieria 2 ore.

La truppa prende posto in vagoni viaggiatori e vagoni merci coperti, debitamente adattati. Su ognuno dei vagoni è scritto il numero degli uomini o dei cavalli che esso può contenere. Nei vagoni viaggiatori per distanze superiori ai 150 *km* vengono assegnati 8 uomini ogni 10 posti. Per distanze inferiori 9 uomini. I cavalli, nei vagoni lunghi fino a 5,40 *m*, sono collocati l'uno vicino all'altro perpendicolarmente al binario. In vagoni di dimensioni maggiori sono posti in due file parallele al binario. Nel primo caso le selle ecc. sono caricate su appositi vagoni. In ogni vagone possono trovar posto 8 o 9 cavalli di cavalleria leggera, 6 o 7 di cavalleria di linea. I treni di truppa montata trasportano pure rampe mobili tenute pronte fin dal tempo di pace.

In vicinanza del nemico, riguardo ai trasporti militari per ferrovia, è prescritto di procedere colla massima cautela. Un treno non deve abbandonare una stazione finchè dalla stazione più prossima non giunge l'avviso che il tratto di linea interposto è libero e sicuro. I treni con materiali da guerra hanno sempre una scorta di fanteria.

Vien data particolare importanza alle esercitazioni, in tempo di pace, di carico e scarico delle truppe sulle ferrovie. A queste esercitazioni prendono parte reparti della forza prescritta per il piede di guerra.

d) *Truppe ferroviarie.* — A queste truppe, poste, come si è detto, sotto la dipendenza della commissione delle ferrovie di campagna, appartengono i zappatori-ferrovieri del 5° reggimento del genio, e le « sezioni tecniche di operai delle ferrovie di campagna » (*sections techniques d'ouvriers de chemins de fer de campagne*). Dei primi abbiamo detto precedentemente: rimane a dare un cenno sulle seconde.

Queste sezioni appartengono ai corpi militarmente organizzati fin dal tempo di pace e sono impiegate in tempo di guerra, come le truppe del reggimento zappatori-ferrovieri, nell'armamento, distruzione, riattamento ed esercizio di quei tronchi che sfuggono all'ingerenza delle società ferroviarie. Il personale loro si compone di ingegneri, impiegati, operai delle ferrovie, i quali sono ancora soggetti all'obbligo del servizio militare, oppure si offrono volontari.

Il ministro della guerra in caso di mobilitazione stabilisce quali sezioni, o parti di esse, debbano prestare servizio. Il comandante della sezione ha le attribuzioni di un comandante di un reparto di truppa, e dipende direttamente dalla commissione delle ferrovie di campagna. Il personale delle sezioni, designato fin dal tempo di pace, è in tempo di guerra e durante le chiamate per le esercitazioni soggetto alle leggi militari, ed equipaggiato militarmente.

L'equipaggiamento è simile a quello delle truppe del genio.

Le sezioni possono essere chiamate in tempo di pace per rassegne, riviste ed esercitazioni. Nell'autunno del 1887 ebbe luogo per la prima volta un'esercitazione della durata di 13 giorni, alla quale prese parte la 4ª sezione. Pare che quest'esercitazione abbia dimostrato nuovamente la bontà di questo personale posto a disposizione delle autorità militari, e l'utilità che se ne può ritrarre.

Col personale delle sei grandi società ferroviarie e con

quello delle linee dello Stato, si sono formate 9 di queste sezioni.

Ognuna di esse comprende:

Il servizio centrale; comando, ufficio di contabilità, servizio sanitario.

Il reparto d'esercizio, che si compone di 1 ufficio e 3 suddivisioni, con 480 impiegati ed operai (Ispettori, impiegati di stazione, telegrafisti, conduttori e cantonieri).

Il reparto costruzioni, che comprende un ufficio, tre laboratori mobili, con 484 impiegati ed operai (Ingegneri, disegnatori, operai).

Il reparto trasporti, comprendente un ufficio e 3 suddivisioni, con 294 impiegati ed operai (Ingegneri, macchinisti, fuochisti, operai).

9. — Organizzazione del servizio telegrafico in campagna.

Il servizio telegrafico da campo non costituisce in Francia una specialità dell'arma del genio, come da noi (1). Tuttavia per l'importanza appunto che presso detta arma ha in Italia tale servizio, ci pare doverne riportare il cenno fattone dal maggiore Exner.

Il personale destinato al servizio telegrafico militare è scelto fra gli impiegati dell'amministrazione delle poste e telegrafi, che hanno l'obbligo del servizio militare: esso comprende inoltre un certo numero di volontari ed ausiliari militari; detto personale presta servizio, presso l'esercito, nelle direzioni, nelle sezioni di 1ª e 2ª linea, e nei parchi telegrafici, oppure è addetto al servizio territoriale: con questo nome vien designato il servizio telegrafico nell'interno delle regioni dichiarate in istato d'assedio, o situate nel teatro delle operazioni: esso deve anche dare i rifornimenti in personale e materiale alle armate combattenti.

---

(1) Con decreto recente (29 aprile scorso) il servizio telegrafico militare cogli stabilimenti da esso dipendenti, venne annesso al Servizio del genio. (V. *Notizie*). (*N. d. T.*).

All'atto della mobilitazione il personale destinato al servizio telegrafico entra a far parte dell'esercito, ed allora è soggetto alle leggi ed ai regolamenti militari. Gli impiegati assimilati ad ufficiali sono nominati fin dal tempo di pace dal presidente della repubblica, dietro proposta presentata dal ministro della guerra, al quale vengono proposti dal ministro delle poste e telegrafi.

Il ministro della guerra stabilisce le località nelle quali devono mobilitarsi le varie formazioni, ed il giorno in cui la mobilitazione deve essere ultimata.

I dipartimenti della guerra e delle finanze fin dal tempo di pace provvedono di comune accordo all'acquisto ed alla manutenzione del materiale telegrafico. Tutte le misure atte ad assicurare in tempo di guerra la pronta mobilitazione delle direzioni, sezioni e parchi, nonchè quelle relative al buon funzionamento del servizio nel territorio, sono prese fin dal tempo di pace in ogni regione di comune accordo fra il capo di stato maggiore del corpo d'armata, ed il funzionario telegrafico accreditato presso il comando.

Una commissione di telegrafia militare dipendente dal ministero della guerra è incaricata degli studî ed esperimenti che si riferiscono a tutte le questioni inerenti al servizio telegrafico.

Il servizio telegrafico in campagna abbraccia lo stendimento, il riattamento, la distruzione ed il funzionamento delle linee telegrafiche elettriche ed ottiche, per il collegamento dei varî quartieri generali fra loro e colla rete nazionale.

La superiore direzione di questo ramo di servizio è devoluta alla Direzione generale, stabilita presso il gran quartiere generale, alla dipendenza di un maggior generale. Presso ogni armata esiste una direzione, la quale suddividesi in due sottodirezioni, delle quali una dirige il servizio di 1ª linea presso il quartier generale d'armata, la seconda il servizio di 2ª linea presso la direzione del servizio di tappa. Per regola, da una direzione dipendono tante sezioni di 1ª linea quanti sono i corpi d'armata che compongono

l'armata. Il servizio presso il quartier generale d'armata è fornito da una sezione alla quale è affidato il parco telegrafico; le sezioni di 2ª linea sono impiegate per collegare le armate colla rete nazionale, oppure sono addette alle truppe ferroviarie; nell'ultimo caso chiamansi sezioni telegrafiche delle ferrovie e tappe.

Ecco la composizione dei vari reparti:

	Impiegati e telegrafisti.	Operai, piantoni ecc.	Personale del treno.	Carri.	Cavalli.
La direzione generale .	26	12	12	5	21
Una direzione	7	3	5	2	16
Una sezione di 1ª linea .	14	32	30	12	48
Una sezione di 2ª linea .	29	20	16	5	23
Un parco telegrafico . .	9	14	12	7	37

Una sezione di 1ª linea trasporta con sè il seguente materiale:

8 apparecchi Morse portatili;
3 » ottici con accessorî;
4 telefoni;
2 microfoni;
42 *km* di filo da campo;
8 » » » leggero;
14 » » non isolato.

Una particolare importanza vien data al servizio telegrafico presso la cavalleria; in quest'arma è stabilito che debba esistere un personale, il quale conosca l'impiego dei telegrafi elettrici ed ottici, e quello dei telefoni; inoltre esso deve essere in grado di potere, all'occorrenza, stendere, riattare o distruggere le linee. A tal uopo presso ogni reggimento di cavalleria è istruito nel servizio telegrafico un certo numero di soldati, ed è tenuto costantemente allestito il materiale occorrente coi relativi strumenti.

Il personale istruito nella telegrafia comprende presso ogni reggimento due sottufficiali e 4 soldati, suddivisi in due laboratorî; questi individui sono scelti fra coloro che hanno ricevuto un'istruzione tecnica speciale presso la scuola

d'applicazione di Saumur, in una delle tre « scuole regionali di telegrafia leggera » esistenti a Versailles, Lunéville e Lione, e negli uffici telegrafici della loro guarnigione. Come distintivo del loro speciale impiego, i telegrafisti portano sulla manica sinistra del cappotto o giubba un lampo, d'argento per i sottufficiali, e di lana azzurra per i soldati.

In caso di guerra i comandanti dei reggimenti di cavalleria hanno a loro disposizione il personale ed il materiale dei laboratorî reggimentali per i collegamenti e le distruzioni necessarî: però non possono recare modificazioni alle linee preesistenti, senza l'assenso dei Comandi superiori delle truppe.

Presso i reggimenti di una divisione di cavalleria autonoma, i laboratorî sono generalmente riuniti in una sezione telegrafica leggera comandata da un impiegato montato, ed agli ordini direttamente del capo di stato maggiore della divisione. Questa, oltre ai laboratorî dei reggimenti, dispone ancora di una riserva di materiale telegrafico, la quale in tempo di pace è conservata nei depositi regionali. Un reggimento di cavalleria trasporta con sè 2 *km* di filo da campo leggero; una divisione di cavalleria ne trasporta una riserva di 10 *km* (1).

---

(1) Un decreto recentissimo (5 maggio corr.) dà le seguenti nuove norme circa al funzionamento del servizio telegrafico militare:

Nelle attribuzioni del servizio di telegrafia militare entrano:

1° La telegrafia militare elettrica ed ottica: telegrafia di campagna, telegrafia di fortezza, linee militari di interesse generale, telegrafia leggera:

2° Le colombaie militari.

Esso comprende:

1° La direzione di telegrafia militare;

2° Gli stabilimenti secondari stabiliti nelle varie piazze destinate dal ministro, avuto riguardo ai bisogni dell'esercito in Francia, in Algeria, in Tunisia.

La direzione di telegrafia militare ha sede nel governo militare di Parigi; da essa dipende il deposito centrale di telegrafia militare. Essa è posta sotto l'immediata autorità del ministro, col quale corrisponde direttamente. Per quanto concerne il personale, l'ordine e la disciplina, essa dipende dal generale comandante del genio del governo militare di Parigi.

Essa è incaricata: 1° della costituzione, conservazione e manutenzione

10. — Servizio areostatico.

Il servizio areostatico militare venne definitivamente organizzato in Francia nel 1886, dopo una serie di esperienze fatte dal 1878 in poi, e dopochè la campagna

---

del materiale, come pure degli studî relativi alla costruzione, al miglioramento ed all'impiego del materiale stesso; 2° dell'istruzione del personale addetto ai varî ramj del servizio; 3° della costituzione e del funzionamento delle unità telegrafiche di campagna.

È incaricata inoltre degli studî ed esperimenti riflettenti l'impiego dei piccioni viaggiatori, e dell'istruzione del personale addetto a questo servizio. A questo scopo il direttore della telegrafia militare prende gli accordi opportuni col direttore del genio di Parigi.

Gli stabilimenti secondarî, ad eccezione del deposito centrale, dipendono direttamente dalle autorità del genio, nel territorio delle quali essi trovansi.

Tutte le misure atte ad assicurare la pronta mobilitazione delle direzioni, sezioni e parchi, come pure il funzionamento del servizio telegrafico territoriale, sono preventivamente prese in ogni regione di comune accordo fra il capo di stato maggiore del corpo d'armata, il generale comandante il genio (se questo non esiste nella regione, lo sostituisce il direttore del genio del capo-luogo della regione stessa), ed il funzionario telegrafico accreditato presso il comando.

Un ufficiale generale, designatò dal ministro della guerra, è incaricato dell'ispezione annuale dei varî servizi della telegrafia militare.

La commissione consultiva della telegrafia militare dipende dal Servizio del genio. Essa è così composta:

Presidente: un generale membro dei comitati tecnici di stato maggiore e del genio.

Membri: quattro funzionari superiori dell'amministrazione delle poste e dei telegrafi, quattro ufficiali tecnici.

Segretario con voce consultiva: un ufficiale della direzione di telegrafia militare.

Le questioni riflettenti l'organizzazione e la mobilitazione dei servizi della telegrafia, delle colombaie, e degli areostati militari, sono trattate presso il Servizio del genio, di comune accordo col 1° ufficio dello stato maggiore.

Quelle riflettenti la preparazione dei bilanci, l'ispezione dei servizi, la loro utilizzazione in tempo di guerra, e l'istruzione tecnica dei personali sono trattate presso il Servizio del genio, di comune accordo col 3° ufficio dello stato maggiore. (*N. d. T.*)

del Tonchino ebbe dimostrata l'utilità di questo nuovo ramo della tecnica militare. Il servizio areostatico comprende: gli studî relativi alla costruzione degli areostati ed al loro impiego in guerra, l'allestimento e la manutenzione del materiale areostatico, l'istruzione del personale. Gli studî e la preparazione del materiale hanno luogo nello stabilimento d'esperienze di Chalais, designato col nome di Stabilimento centrale d'areonautica militare: parchi areostatici sono stabiliti presso ognuna delle scuole dei quattro primi reggimenti del genio, ed in un certo numero delle piazze forti della frontiera orientale; fin dal tempo di pace, una compagnia per ognuno dei 4 reggimenti zappatori-minatori è esercitata nel servizio degli areostati; distaccamenti del genio con palloni frenati sono spesso comandati alle manovre autunnali. Una commissione istituita presso lo stato maggiore del ministro della guerra ha la superiore direzione di questo ramo di servizio.

In guerra sono assegnati parchi areostatici alle armate, ai corpi d'armata, ed alle piazze forti: i parchi assegnati alle armate e corpi d'armata sono designati col nome di sezioni da campagna (ognuna comprende 2 ufficiali, 94 individui di truppa, 7 carri e 35 cavalli); quelli delle piazze forti sono detti sezioni da fortezza. Il personale tecnico, come si è detto, è fornito dalle truppe del genio: i cavalli sono forniti dal treno degli equipaggi. Il parco consta di 7 carri: il verricello per l'avvolgimento e svolgimento del cavo di ritegno lungo 500 *m*, il carro da trasporto per il pallone, il carro-generatore d'idrogeno, tre carri trasporto per strumenti e materiali, e la fucina.

La comunicazione fra la navicella ed il suolo avviene mediante il telefono.

Le esperienze fatte finora per rendere dirigibili i palloni a scopo militare, sebbene condotte energicamente e scientificamente, non hanno dato ancora risultati veramente positivi.

II. — Servizio postale dei piccioni viaggiatori.

Secondo la legge del 3 luglio 1877 sulle requisizioni, in caso di guerra le colombaie delle società private sono poste a disposizione delle autorità militari.

Il servizio militare dei piccioni viaggiatori abbraccia in tempo di pace le stazioni di Parigi, (nelle quali si compiono le ricerche relative all'impiego dei piccioni viaggiatori nel servizio postale, e si impartisce l'istruzione al personale), e le stazioni nelle piazze forti designate dal ministro della guerra (Vincennes, Marsiglia, Verdun, Belfort, ecc.). Le stazioni, dipendenti dai comandi locali del genio, debbono essere provviste in permanenza dell'occorrente in materiale e personale, ed avere un numero di piccioni sufficiente, per assicurare durante 6 mesi il collegamento delle stazioni fra loro, anche tenendo conto delle perdite che possono avvenire.

Da parte del ministero della guerra viene accordata la maggiore protezione possibile alle società colombofile.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

ESPERIENZE DI TIRO ESEGUITE IN SVIZZERA CON SHRAPNELS DA 8,4 *CM* GRADUATI PER PICCOLE DISTANZE.

Dopo l'adozione delle spolette a doppio effetto la questione del proietto unico per l'artiglieria da campagna poteva riguardarsi risolta, perchè generalmente non si ritenne necessario conservare nel nuovo munizionamento dei pezzi da campo, oltre agli shrapnels, se non un esiguo numero di scatole a metraglia. Alcune potenze sia allo scopo di ottenere una completa unità di proietto, sia nella speranza di poter dare alle batterie un mezzo più efficace per la difesa vicina, intrapresero studi ed esperimenti per riconoscere se fosse conveniente anche l'abolizione di quelle poche scatole a metraglia e la loro sostituzione mediante shrapnels, da impiegarsi con graduazione per piccole distanze. Finora però gli esperimenti, a quanto sappiamo, riuscirono tutti favorevoli alla conservazione della scatola a metraglia e nessun Stato si è ancora deciso all'abolizione di questo proietto, che, benchè di efficacia limitata, può nei momenti più critici per la sicurezza di una batteria rendere importanti servigi, stante la inarrivabile semplicità del suo impiego.

In Isvizzera fin dall'anno 1887, si eseguì, allo scopo suindicato, un primo esperimento di tiro con shrapnels da 8,4 *cm* graduati per piccole distanze, senza che si ottenessero risultati decisivi. Le osservazioni fatte da quell'epoca in poi nelle esercitazioni di tiro, confermarono l'assoluta insufficienza d'efficacia della scatola a metraglia da 8,4 *cm*. Perciò, come rileviamo dalla *Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, nel novembre ultimo scorso si ripresero gli esperimenti per la sostituzione delle scatole a metraglia.

In tali prove, in base ai risultati abbastanza soddisfacenti ottenuti nelle prime esperienze con shrapnels graduati per piccole distanze, si sperimentarono anzi tutto shrapnels graduati a 0 ed a 3, alle distanze di 50, 150, 300 e 500 *m*

Nello stesso tempo però si eseguirono anche prove di tiro con shrapnels a percussione, per riconoscere se questi proietti, il cui impiego presenterebbe parecchi vantaggi, fossero atti a sostituire le scatole a metraglia.

Ma poichè questi shrapnels a percussione, come si può rilevare dallo specchio qui annesso, non diedero risultati abbastanza soddisfacenti, si limitarono le esperienze con essi alle sole distanze di 50, 150 e 300 *m*.

A titolo di confronto si spararono da ultimo anche alcune scatole a metraglia alla distanza di 300 *m*.

Mentre le prove di tiro precedenti erano state eseguite contro un bersaglio da esperienze grande, per queste s'impiegò un bersaglio del tiro di guerra tiratori di fanteria, affine di ottenere nello stesso tempo dati di confronto sull'efficacia contro bersagli di diversa specie.

Si disposero due linee di bersagli regolamentari sagomati, rappresentanti tiratori di fanteria, una dietro all'altra a distanza di 100 *m* per rilevare l'estensione del cono di dispersione nel senso della profondità.

Dai risultati ottenuti in queste esperienze vedasi l'annesso specchio, si desume quanto segue:

1° L'efficacia delle scatole a metraglia, anche in condizioni favorevoli di terreno, è già esigua a 300 *m* di distanza; se poi le condizioni del terreno fossero sfavorevoli non si avrebbe presumibilmente alcuna efficacia.

2° Gli effetti degli shrapnels impiegati a percussione appariscono in massima assai più soddisfacenti di quelli delle scatole a metraglia; tuttavia tali effetti dipendono molto dalla posizione del punto di scoppio rispetto al bersaglio intervallo, cioè dalla giusta scelta del punto del bersaglio a cui si deve dirigere la linea di mira e dall'esattezza del puntamento

Per ottenere buoni risultati cogli shrapnels a percussione nel tiro contro un bersaglio rappresentante tiratori di fanteria, sarebbe necessario puntare coll'alzo a 0 cioè completamente abbattuto, fino a 200 *m* sul terreno antistante al bersaglio, a 200 *m* al piede del bersaglio ed a 300 *m* alla sommità del bersaglio stesso.

Non ostante che questa specie di tiro a shrapnel dia risultati soddisfacenti, allorchè gli scoppi non avvengono nè dietro al bersaglio, nè a soverchia distanza davanti, essa non è adatta a sostituire il tiro a metraglia, perchè nelle circostanze in cui occorre impiegare questo tiro, non si può ripromettersi un puntamento anche solo approssimativamente esatto, e dipendendo d'altra parte gli effetti molto dalla natura del terreno.

3° Gli shrapnels impiegati a tempo scoppiano, se graduati a 0, immediatamente davanti alla bocca del pezzo e, se graduati a 3, a circa 160 *m* dalla bocca stessa.

La loro efficacia è di molto superiore a quella della metraglia fino a 400 *m* colla graduazione 0 e da 200–600 *m* colla graduazione 3; inoltre tale efficacia è indipendente dall'esattezza di puntamento, imperocchè con alzi differenti, entro certi limiti, si conseguirono risultati pressochè eguali.

Per conseguenza sembrerebbe vantaggioso l'impiego degli shrapnels a tempo in luogo delle scatole a metraglia. Per ottenere con detti proietti i migliori possibili risultati si dovrebbero impiegare graduati a 0 fino a 200 *m* e graduati a 3 da 200–500 e 600 *m*. Fino a circa 300 *m* si potrebbe puntare semplicemente colla linea di mira naturale e da 300 a 600 *m* con 1 o 2 dita sopra la tacca di mira, coll'alzo abbattuto, senza che occorra un puntamento più esatto.

Siccome però, contro l'impiego nel combattimento vicino di shrapnels con due differenti graduazioni, potrebbero elevarsi delle obbiezioni non del tutto ingiustificate, pare conveniente di conservare in servizio le scatole a metraglia, coll'avvertenza che si abbiano ad impiegare solo per distanze di tiro di circa 200 *m* e che alle distanze maggiori, alle quali l'efficacia della metraglia non riesce più considerabile, si ricorra all'impiego di shrapnels graduati a 3.

In questo caso dovrebbesi segnare l'attuale divisione 3 della graduazione con una tacca molto visibile (tacca del tiro a metraglia).

Alle distanze di tiro superiori a 500-600 *m*, per ottenere qualche effetto utile, si dovranno impiegare shrapnels con graduazione normale.

Conseguenze quasi identiche a quelle suesposte eransi pure dedotte dalle precedenti esperienze dell'ottobre 1887, nelle quali il tiro venne eseguito contro un bersaglio molto esteso ed alto; queste conseguenze quindi furono confermate e si possono ritenere valide per ogni specie di bersagli.

Le conclusioni del periodico svizzero ci sembrano giuste; devesi tuttavia notare che le esperienze delle quali si tratta, furono eseguite con polveri ordinarie. Ma avvenuta l'adozione generale della polvere senza fumo, sarà egli ancora conveniente conservare le scatole a metraglia? Scemata oltremodo la possibilità degli attacchi improvvisi, pare lecito arguire non essere lontana la sparizione del proietto che tanti artiglieri ha reso illustri.

a

Numero dei colpi	Alzo °/₀₀	Graduazione	Distanza del punto di scoppio dalla bocca del pezzo m	Altezza di scoppio m	1ª linea di bersagli 1° gruppo	1ª linea 2° gruppo	1ª linea 3° gruppo	1ª linea 4° gruppo	2ª linea di bersagli 1° gruppo	2ª linea 2° gruppo	2ª linea 3° gruppo	2ª linea 4° gruppo	Totale 1ª linea	Totale 2ª linea	Annotazioni
					Numero dei punti colpiti / Numero dei bersagli colpiti										
					1ª Distanza di tiro: 50 *m*										
					a) *Shrapnels a percussione*										
1 2	0	20	68 75	P P	0	1/1	1/1	0	0	0	0	0	2/2	0	Gruppo 2 e 3, al piede della 1ª linea.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								1	0	
3 4	0	20	38 36	P P	0	83/7	0	0	2/1	6/3	4/4	1/1	83/7	13/9	Gruppo 3 e 2, sul terreno antistante alla 1ª linea.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								41,5	6,5	
					b) *Shrapnels a tempo*										
5 6	0	0	Immediatamente davanti alla bocca del pezzo		0	31/11	40/11	0	14/7	2/2	0	7/6	71/22	23/15	Gruppo 3 e 2, al piede della 1ª linea.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								35,5	11,5	
					2ª Distanza di tiro: 150 *m*										
					a) *Shrapnels a percussione*										
7 8	0	20	158 155	P P	0	1/1	1/1	0	0	14/10	5/3	0	2/2	19/13	Gruppo 3 e 2, al piede della 1ª linea.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								1	9,5	
9 10	0	20	130 132	P P	1/1	45/11	6/5	0	1/1	3/2	3/2	3/2	52/17	10/7	Gruppo 2 e 3, sul terreno antistante alla 1ª linea.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								26	5	
					b) *Shrapnels a tempo*										
11 [illegible]	[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	16/[illegible]	18/[illegible]	Gruppo 3 e 2, al piede della 1ª linea.

N.															
14	...	...	... bocca del pezzo		2	3	7	3	1	3	4	5	15	13	... 1ª linea.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								8,5	7,5	
					3ª Distanza di tiro: 300 m										
					a) *Shrapnels a percussione*										
1 2	0	20	250 238	P P	0	1/1	3/3	0	0	1/1	1/1	2/2	4/4	4/4	Id.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								2	2	
3 4	0	20	252 255	P P	0	7/6	4/4	0	0	0	1/1	0	11/10	1/1	Gruppo 2 e 3, a metà altezza dei bersagli di 1ª linea.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								5,5	5,5	
5 6	0	20	275 260	P P	2/2	39/8	19/8	0	3/3	3/2	4/3	1/1	60/18	11/9	Gruppo 2 e 3, all'estremità superiore della 1ª linea.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								30	0,5	
					b) *Shrapnels a tempo*										
7 8	10	0	Immediatamente davanti alla bocca del pezzo		2/2	2/2	4/3	2/1	1/1	1/1	2/2	0	10/8	4/4	Gruppo 2 e 3; al piede della 1ª linea.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								4	2	
9 10	20	0	Id.		2/2	3/2	2/2	1/1	0	1/1	5/4	3/3	8/8	9/8	Id.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								4	4,5	
11 12	0	3	160 162	0,5 0,5	2/2	2/2	4/3	1/1	2/2	1/1	5/4	2/2	9/8	10/9	Gruppo 2 e 3, al piede della 1ª linea.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								4,5	5	
13 14	10	3	165 170	1,5 1,0	0	4/4	0	0	1/1	11/6	0	1/1	4/4	13/8	Id.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								2	6,5	
					c) *Scatole a metraglia*										
1 2 3	0	—	—	—	2/2	4/3	2/2	0	2/2	2/2	1/1	3/2	10/7	8/7	Puntamento all'estremità superiore dei bersagli di mezzo della 1ª linea.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								3,3	2,7	

N. B. P. — Percussione. — Gli esperimenti si eseguirono con spolette a doppio effetto.

Numero dei colpi	Alz. ‰	Graduazione	Distanza del punto di scoppio dalla bocca del pezzo m	Altezza di scoppio m	1ª linea di bersagli: 1° gruppo	1ª linea: 2° gruppo	1ª linea: 3° gruppo	1ª linea: 4° gruppo	2ª linea di bersagli: 1° gruppo	2ª linea: 2° gruppo	2ª linea: 3° gruppo	2ª linea: 4° gruppo	Totale: 1ª linea	Totale: 2ª linea	Annotazioni
					Numero dei punti colpiti / Numero dei bersagli colpiti										
4, 5, 6	10, 20, 30	—	-	--	0	3/3	1/1	0	0	2/2	0	1/1	4/4	3/3	Puntamento all'estremità superiore dei bersagli di mezzo della 1ª linea.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								1,3	1	
					4ª Distanza di tiro: 500 m *Shrapnels a tempo*										
1, 2	10	3	150 circa	1-1,5	0	0	2/2	0	1/1	2/2	2/2	1/1	2/2	6/6	Gruppo 2 e 3, al piede della 1ª linea.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								1	3	
3, 4	20	3	150 circa	1,5 circa	0	3/3	2/2	4/4	5/3	1/1	3/2	1/1	9/9	10/7	Id.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								4,5	5	
5, 6	30	3	150 circa	3-4	3/2	4/3	4/4	2/2	2/2	2/2	1/1	0	13/11	5/5	Id.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								6,5	2,5	
7, 8	10	6	310, 320	3 circa	1/1	3/3	8/7	2/2	2/2	2/2	0	4/3	14/13	8/7	Id.
					Quindi per ogni colpo punti colpiti . . .								7	4	

N. B. Il terreno fra il pezzo ed il bersaglio, come pure al bersaglio, era piano, erboso e molto molle in causa di pioggia. Le distanze di tiro sono sempre misurate dalla 1ª linea di bersagli.

L'IMPIEGO DEL FERRO NELLE COSTRUZIONI MODERNE.

La *Revue scientifique* pubblica intorno alla questione dell'impiego del ferro nelle costruzioni, alcune considerazioni che ci paiono non immeritevoli di un riassunto.

Teoricamente, la ghisa, l'acciaio, il ferro costituiscono tre corpi affatto distinti l'uno dall'altro, a cagione della diversa proporzione di carbonio che essi contengono; sotto questo riguardo, essi rappresentano i gradini di una scala discendente dalla ghisa, che contiene una grande quantità di carbonio, al ferro che non ne contiene traccia e prende posto fra i corpi semplici. Ma in pratica non si fa tal distinzione. Grazie ai progressi continui della metallurgia, alla continua ricerca di mezzi economici di produzione, la ghisa è diventata la materia prima dalla quale si ricavano gli altri due prodotti. Con apparecchi speciali, conversori o forni, si tratta la ghisa in modo da bruciare il carbonio che essa contiene, e, secondochè questa combustione è spinta più o meno innanzi, si ottengono prodotti che si accostano bastantemente al ferro teorico, od altri che, dotati di alcune delle proprietà del ferro, pur contenendo quantità di carbonio abbastanza considerevoli, vengono classificati nella famiglia degli acciai.

La classificazione fatta sotto il punto di vista del carbonio contenuto, mal risponderebbe ai bisogni dell'industria, poichè la condotta degli apparecchi per la conversione della ghisa in acciaio o ferro permette di ottenere prodotti svariatissimi: dimodochè la scala, avente per primo gradino la ghisa, e per ultimo il ferro, conterrebbe un numero infinito di termini, e fra questi sarebbero compresi molti prodotti di cui la messa in opera presenterebbe grandi difficoltà.

L'industria è quindi obbligata ad adottare una classificazione speciale, basata sulla resistenza presentata allo sforzo prodotto da un determinato peso, sulla resistenza all'allungamento per trazione, sul limite di elasticità, ecc., dati tutti che si ottengono oggigiorno con grande esattezza, mediante le macchine apposite per la prova dei materiali.

Accanto ai coefficenti così ottenuti, si sono annotate certe proprietà del metallo confacentisi al genere di lavoro al quale esso è destinato; ed è su queste basi che a più riprese si è tentato di stabilire una classificazione del ferro e dell'acciaio, la quale permettesse di designare con una parola una qualità ben definita, suscettibile di adempiere ad un determinato scopo. Nullameno, nonostante l'importanza che tutti i costrut-

tori ed i metallurgisti le riconoscono, la questione non è stata ancora completamente risolta.

Ognuno si fa una classificazione a sè, in relazione coi suoi bisogni, la sua specialità, e spesso coll'abitudine che egli ha di usare piuttosto una qualità di metallo che un'altra: poscia redige un capitolato d'oneri che impone ai produttori, alle officine, agli alti forni; questi ultimi, che oggigiorno sono in grado di poter preparare il metallo con una sicurezza matematica, accettano le condizioni loro imposte, ed ecco come la classificazione pratica dei ferri e degli acciai non esiste sotto una forma unica.

Ci piace ricordare che il Congresso internazionale dei metallurgisti all'esposizione di Filadelfia (1876) aveva proposto di chiamare:

1° *Ferro saldato* ogni prodotto ferroso malleabile ottenuto con mezzi che non implichino la fusione, il quale non indurisce colla tempera: ossia ogni prodotto conosciuto fino ad oggi sotto il nome di ferro dolce:

2° *Acciaio saldato* ogni prodotto analogo al precedente, che per una causa qualunque indurisce sotto l'azione della tempera e fa parte di prodotti che anche oggi chiamansi acciaio naturale, acciaio di fucina, o più particolarmente acciaio pudellato;

3° *Ferro fuso* ogni composto ferroso malleabile ottenuto per fusione, ma che non indurisce colla tempera;

4° *Acciaio fuso* ogni composto simile al precedente che per una causa qualunque indurisce colla tempera.

Ma queste denominazioni non sono ancora state in modo generale adottate nè in Francia nè in Inghilterra.

Adunque oggidì chi dice che una costruzione è fatta d'acciaio o di ferro, non dice abbastanza, se non aggiunge che questo ferro od acciaio presentano una resistenza alla rottura di *tanti kg*, un allungamento del *tanto* per 100, ecc.

Questa resistenza alla rottura, aggiunta agli altri coefficenti determinati colla macchina per la prova dei materiali, è variabile sovratutto per gli acciai, poichè essa può salire da 50 fino a 100 *kg* per mm^2 di sezione, ed è precisamente questa varietà di resistenza che il produttore può procurare la quale tende a generalizzare nelle costruzioni metalliche ciò che si è convenuto di chiamare acciaio.

Buon numero di ponti, principalmente, è costrutto in acciaio. Vi sono presentemente ponti d'acciaio negli Stati Uniti, in Inghilterra, in Francia.

Coll'impiego moderno di questo metallo si sono formate fra gli ingegneri due scuole distinte: una preconizza l'acciaio di debole resistenza, l'altra, più giovane e più ardita, preconizza invece l'acciaio di grande resistenza, il quale permette di impiegare pezzi di peso minimo, ed ottenere costruzioni d'aspetto leggero. Ognuna di queste scuole per sostenere la sua tesi, presenta argomenti ugualmente stimabili. Non discuteremo questi due diversi modi di vedere; d'altronde la questione è ancora troppo

nuova, e solo numerose applicazioni dimostreranno i vantaggi che si possono ritrarre per le costruzioni dagli acciai di grande resistenza, o dagli acciai di resistenza mediocre. I primi offrono ancora una certa difficoltà nella loro preparazione, hanno prezzo più elevato: considerazione economica che ha il suo peso.

La questione oggigiorno trovasi adunque a codesto punto.

Intanto l'applicazione degli acciai di piccola resistenza ha già fatto molto progresso, ed ha dato finora eccellenti risultati, e sembra definitivamente che il ferro sia destinato a cedere nelle costruzioni il posto all'acciaio; comunque sia, esso avrà lasciato dietro di sè delle opere (fra le quali recenti le gallerie dell'esposizione di Parigi, e la torre Eiffel) che faranno testimonianza degli immensi servizî da esso resi; e finalmente se esso cede il posto al suo competitore, questo avviene solo perchè l'acciaio non rappresenta che un perfezionamento delle qualità cardinali del ferro.

Infatti il ferro ordinario è un metallo di cui le molecole sono state ottenute allo stato pastoso mediante l'azione del calore e poscia saldate fra di loro e distese colla laminazione. Esso presenta quindi nella sua struttura una serie di laminette o fibre che la trazione in senso trasversale tende a separare le une dalle altre, ed offre così in tal senso una resistenza assai meno grande che nel senso longitudinale.

L'acciaio invece essendo un metallo fuso, è dotato di struttura cristallina, e molto omogenea; quindi la sua resistenza alla trazione è all'incirca eguale nei due sensi; viceversa, appunto per la sua struttura cristallina, esso permette più facilmente alle fessure di farsi strada attraverso alla massa.

Il ferro ordinariamente impiegato in costruzione offre una resistenza per mm^2 di 32 a 34 *kg*, con un allungamento di 8 a 10 °/₀, e 16 a 18 *kg* come limite di elasticità. L'acciaio di piccola resistenza, che chiamasi anche ferro dolce fuso, dà una resistenza alla rottura di 42 a 44 *kg* per mm^2 di sezione, con allungamenti medî corrispondenti di 25 a 28 °/₀, e 24 o 26 *kg* come limite di elasticità.

Da queste differenze nei varî coefficenti relativi al ferro ed all'acciaio, risulta che in una determinata costruzione, sostituendo l'acciaio al ferro e conservando lo stesso numero di elementi, si possono diminuire in proporzione considerabile le dimensioni di ogni singolo pezzo. Potrebbe accadere che impiegando strettamente la quantità di metallo data dal calcolo, si fosse condotti a dare ai varî elementi sia profili che realmente li mettano in cattive condizioni di stabilità, sia profili che diano loro un'apparenza di fragilità disaggradevole all'occhio; per questo accadrà generalmente di riscontrare nelle costruzioni in acciaio profili che il nostro occhio è già abituato a vedere, e l'economia che questo metallo permette di ottenere sarà stata raggiunta diminuendo il numero degli elementi. A meno che, cosa non nuova nelle vicissitudini dell'arte architettonica, il nostro occhio

non finisca poi per abituarsi alle forme della nuova architettura, l'architettura dell'acciaio, nella quale tutte le proporzioni si troveranno assai ridotte. Gli architetti inoltre sapranno presto creare nuovi tipi per gli elementi della costruzione, i quali alla gracilità riuniranno l'eleganza della forma che piace all'occhio, mentre rassicura la mente sulla probabile solidità dell'edifizio.

Qui però non si limitano le modificazioni che l'acciaio arrecherà nell'arte del costruire; la questione delle prove preventive del materiale, merita un'attenzione speciale: si sa infatti che oggigiorno, ogniqualvolta si tratta di eseguire un'importante costruzione in ferro, il metallo da impiegarsi è sottomesso ad un controllo minuto, il quale permette di accertare che esso corrisponde alle cifre di resistenza, allungamento, elasticità, introdotte nel calcolo del progetto.

Così quando un lotto di ferro destinato ad un lavoro è ultimato alla fucina, se ne prendono a caso, nella quantità proveniente dalla stessa fabbricazione, vari pezzi, da cui si ricavano piccoli saggi; su questi si operano le prove di resistenza alla trazione, alla compressione, all'urto. Se i coefficenti così ottenuti corrispondono esattamente a quelli imposti, e dedotti da quelli che hanno servito di base ai calcoli, il lotto è accettato. In caso contrario è rifiutato.

Oltre a questo controllo, si assoggetta ancora il ferro ad altre prove: tale è il piegamento a freddo, che consiste nel prendere un pezzo di ferro e piegarlo a colpi di mazza fino a fargli assumere la forma di un angolo determinato, tanto più acuto quanto più il campione di metallo è sottile. La stessa prova vien fatta a caldo, e nei due casi vicino alla piegatura non devono formarsi spaccature od altri difetti, che rivelano una cattiva qualità od una difettosa fabbricazione del metallo. In altri casi, quando il ferro è destinato ad essere collegato con pezzi vicini mediante bolloni o chiodi ribaditi, si fa pure la prova del punzone. I saggi sottoposti a questa prova debbono presentare un foro ben netto, di cui le pareti abbiano struttura di aspetto brillante ed untuosa al tatto. Se il foro non è ben netto e presenta fenditure, il ferro è di cattiva qualità.

Finalmente, a seconda della specie dei lavori da eseguirsi, si può sottoporre ancora il ferro ad altre prove, come l'avvolgimento in spirale, la torsione, ecc.

Queste prove, alle quali obbliga l'impiego del ferro, serviranno pure per dare relativamente all'acciaio delle eccellenti nozioni: però siccome le proprietà di quest'ultimo metallo sono grandemente modificate per la presenza nella sua composizione, sia come impurità, sia come elementi di lega, di vari metalli o metalloidi, come il manganese, il cromo, lo zolfo, il silicio, ecc., importa, per poterne apprezzare esattamente le qualità. conoscerne l'intima natura, e l'analisi chimica quindi si impone.

Finalmente l'acciaio obbliga a prendere speciali precauzioni nelle varie fasi che costituiscono la sua messa in opera.

La prima operazione da farsi quando si impiegano sbarre di ferro a sezione quadrata, o circolare, o profilata a seconda dei tipi correnti del commercio, consiste nel raddrizzamento, che generalmente si fa a colpi di mazza, e le mazze sono tanto più pesanti quanto maggiore è la sezione della sbarra da raddrizzare. Questo mezzo elementare e del quale si può disporre in qualunque cantiere, non è più applicabile per l'acciaio, poichè questo non deve essere assoggettato ad urti violenti. Quindi il raddrizzamento delle sbarre d'acciaio deve farsi o alla macchina od alla mazza di rame. Quest'ultimo mezzo però è il meno efficace, ed anche non si può applicare a profili un po' grandi, quindi si può dire che generalmente il raddrizzamento deve farsi a macchina. L'operazione non offre difficoltà quando trattasi di raddrizzare pezzi piatti o lamiere: quando trattasi di pezzi un po' grossi allora è più difficile, e non è possibile se non riscaldando il metallo. Ora, per la lunghezza che debbono avere certi pezzi, questo mezzo richiederebbe dei forni che la maggior parte delle officine non possiede; quindi si è obbligati di imporre alle fucine l'obbligo rigoroso di fornire pezzi perfettamente diritti, raddrizzati in corso di fabbricazione.

Nelle costruzioni metalliche l'unione delle parti ha sempre luogo o mediante bolloni o mediante chiodi ribaditi; quindi i pezzi da unire debbono essere preventivamente muniti di fori. Per il ferro questi si ottengono generalmente mediante una macchina stampa-fori, la quale, per mezzo di un punzone che attraversa la lastra da parte a parte, pratica di un sol colpo un foro cilindrico del diametro voluto. Quest'operazione è brutale, sorprende, per così dire, il ferro, e lo deteriora su una zona più o meno estesa tutto attorno al foro praticato: inoltre essa tende ad allungare il pezzo lungo la linea dei fori, e ciò tanto maggiormente quanto maggiore è il diametro dei fori, o quanto maggiore è il loro numero.

Il costruttore prevede questi effetti nel calcolo delle dimensioni dei pezzi: dimodochè quando si effettua la congiunzione dei pezzi, la coincidenza dei fori è perfetta. Ma il ferro coi suoi caratteri di malleabilità si assoggetta ancora abbastanza bene a questo trattamento; non così l'acciaio; esso è meno docile, e dimostra avversione per tutto ciò che tende a sorprenderlo. Quindi coll'acciaio bisogna rinunciare a praticare i fori col punzone, e si ricorre al trapano, che intacca la massa progressivamente. Si possono anche iniziare i fori colla macchina stampa-fori, e poscia ingrandirli col trapano. Si scorge ad ogni modo che il foramento più semplice dell'acciaio esige precauzioni, che sono inutili per il ferro.

Volendo tagliare un pezzo di ferro basta ricorrere alla cesoia; per l'acciaio, la cesoia tende a sgretolarlo lungo i lembi del taglio per una larghezza di 2 o 3 *mm*: bisogna quindi togliere colla piallatrice questi 2 o 3 *mm* di metallo.

Il lavoro a caldo che il ferro sopporta benissimo non può essere im-

posto all'acciaio. La novella architettura delle costruzioni metalliche dovrà dunque contentarsi di adoperare pezzi di forma semplice, che si possono ottenere riunendo elementi diritti, ed evitare ad ogni costo i pezzi sagomati e di forma complessa i quali non si possono ottenere che con un lavoro di fucina. L'acciaio infatti, anche assai dolce, (è una delle sue caratteristiche), diventa vetrino quando lo si lavora ad una temperatura superiore al rosso ciliegia, e siccome non ha la proprietà di saldarsi su se stesso, i pezzi che si ottengono sono assai difettosi.

Finalmente rimane ad esaminare l'operazione dell'unione dei vari pezzi fra loro. Quando essa ha luogo per mezzo di bolloni, non v'è nulla di particolare da osservare; ma quando i pezzi debbono essere riuniti mediante la ribaditura, allora, per l'acciaio, ci si trova dinanzi ad un paradosso. I chiodi ribaditi d'acciaio non si possono impiegare, perchè questo metallo non si salda su se stesso. I chiodi di ferro non si possono adottare perchè il ferro è meno resistente dell'acciaio. Le fucine hanno risolta la difficoltà preparando chiodi di un ferro speciale, il quale partecipa di tutte le proprietà del ferro, ed ha una resistenza quasi uguale a quella dell'acciaio. Questo ferro è ancora assai caro; ma si sorvola su questa difficoltà in considerazione della piccola proporzione in cui esso entra nelle costruzioni metalliche.

Si vede dunque da tutto quanto si è esposto, che se il nuovo metallo messo a disposizione dei costruttori offre grandi vantaggi dal lato della resistenza, e se per questo stesso fatto è atto a produrre economia di spesa nella costruzione metallica, il suo impiego importa spese accessorie abbastanza forti che il tempo renderà certamente più tenui, allorchè la sua fabbricazione sarà diventata più corrente, e l'abitudine di maneggiarlo avrà soppresse certe precauzioni chè i costruttori devono prendere, trattandosi di adoperare un materiale nuovo.

Se l'acciaio duro di grande resistenza continuerà a percorrere la strada in cui lo hanno spinto e lo spingono molti ingeneri fra i più competenti, non è da dubitare che resteremo sorpresi un giorno dell'arditezza delle costruzioni alle quali questo metallo darà origine, e della leggerezza straordinaria de' loro singoli elementi.

X

RIFORNIMENTO
DELLE MUNIZIONI DI FANTERIA IN COMBATTIMENTO

Da un articolo: « Sul modo con cui devesi far uso del fucile a ripetizione » pubblicato sul *Militaire spectator* (olandese), e riportato nella *Revue militaire belge*, togliamo i seguenti cenni, sembrandoci particolarmente importante quanto in detto articolo si contiene relativamente al rifornimento delle munizioni di fanteria durante il combattimento.

L'autore è di parere che solo l'Austria fra tutte le nazioni sappia utilizzare convenientemente il fuoco a ripetizione. Si sa che presso quasi tutti gli eserciti è prescritto che questo genere di tiro si debba usare solo in dati periodi del combattimento; in altri termini, il tiro a ripetizione è l'eccezione, mentre il tiro a caricamento successivo è la regola. In Austria invece, fra le regole relative all'impiego del nuovo fucile (Mannlicher) è detto: « Si può usare il caricamento successivo, ma questo modo di caricamento è contrario al principio del fucile. » È espressa poi la speranza che sarà possibile di combattere mediante una severa disciplina del fuoco, il danno risultante dalla rapidità straordinaria colla quale si ricarica l'arma.

Lo scrittore esamina poi le ragioni per le quali quasi tutte le nazioni presentemente sono condotte ad approfittare in modo limitato dei vantaggi del fuoco a ripetizione. Queste ragioni sono:

a) Il timore di uno spreco nelle munizioni;

b) La difficoltà di rifornimento.

Circa allo spreco delle munizioni (intendendo per *spreco* non la maggior quantità di colpi sparati, ma la quantità di colpi consumati inutilmente) l'autore dimostra con argomenti che crediamo inutile qui riportare, che esso era grande quando impiegavansi fucili ad avancarica, è minore nell'impiego dei fucili a retrocarica con caricamento successivo, e che sarà minore ancora nei fucili che faranno uso del tiro a ripetizione.

Quanto al rifornimento delle munizioni, ecco un po' più particolareggiatamente quanto l'autore dell'articolo scrive.

I tedeschi provvedono al rifornimento delle munizioni facendo seguire ogni compagnia da un carro da munizioni. Ma forse sarà estremamente malagevole far proseguire i carri fino ad 800 *m* dalle truppe distese in catena, ed in certi casi anche a minor distanza; sarà anche difficile il trasporto delle munizioni presso le dette truppe per farne loro la distribuzione. Più si sarà vicini al nemico, più il fuoco sarà vivo; allora solamente la mancanza di cartucce si farà sentire ed il rifornimento presenterà le difficoltà maggiori.

Si è prescritto di raccogliere le cartucce addosso ai feriti; ma questa

disposizione ha il suo lato pericoloso nel senso, che uomini della catena potranno afferrare questo pretesto per restarsene indietro.

L'autore preferisce il modo con cui è regolato il rifornimento delle munizioni presso la fanteria italiana, sebbene anche esso lasci qualche cosa a desiderare. Ogni battaglione ha al suo seguito una carretta per cartucce, la quale trasporta due casse da imballo contenenti ciascuna 1800 cartucce, e 64 zaini di pelle per cartucce, ognuno dei quali contiene 30 pacchetti di 8 cartucce (1). Questi zaini per cartucce che hanno all'incirca il peso di uno zaino da soldato, affardellato completamente, sono distribuiti prima del combattimento a 64 soldati in cambio del proprio zaino. Questi 64 soldati rifornitori sono ripartiti fra i gruppi che hanno un effettivo di 12 uomini (squadre): essi non si devono occupare d'altro che di distribuire le cartucce durante il combattimento, ed eccezionalmente avanti il combattimento.

I battaglioni non impegnati nell'azione sono autorizzati ad inviare i loro zaini per cartucce alle truppe che trovansi al fuoco. Esaurite le munizioni, i rifornitori possono essere mandati indietro a rifornirsi di altre munizioni dai carri del parco d'artiglieria divisionale.

I 64 rifornitori non prendono parte al combattimento, quindi ogni battaglione ha con sè 64 fucili inutilizzati; cosa che non ha poca importanza specialmente coll'impiego del fucile a ripetizione. Il sistema troverà pochi imitatori, sovratutto presso i piccoli eserciti, nei quali ogni soldato deve « pagare di persona ».

Un rifornitore che cade deve essere subito sostituito. Questa regola non si potrà sempre osservare e non sarà sempre facile di accorgersi immediatamente che un rifornitore è ferito. Dove lascierà poi il proprio zaino il nuovo rifornitore?

Il sistema offre adunque appiglio alle critiche.

Nelle ultime guerre gli uomini più d'una volta avevano già deposto lo zaino prima ancora che fosse iniziato il combattimento, sia per potersi spostare più rapidamente durante l'azione, sia perchè erano stati sottoposti prima alle fatiche di una lunga marcia; nei due casi si tenne conto del principio: che « il successo risiede sempre nelle gambe dei soldati ».

Questa disposizione esercita adunque un'influenza salutare nella lotta. Veramente, gli uomini al termine del combattimento non si trovano presso il loro bagaglio. Ma questo non avviene forse sempre per gli ufficiali? È adunque una considerazione accessoria, poichè le esigenze del combattimento hanno la preminenza sopra tutte le altre.

---

(1) Le cartucce contenute nelle casse da imballo servono per tenere sempre al completo la dotazione individuale del soldato che è di 12 pacchetti (6 nello zaino, 3 nella giberna ordinaria, e 3 nella tasca per caricatori); le cartucce contenute negli zaini per cartucce servono per il rifornimento. Di queste ultime si hanno circa 2 pacchetti per ogni soldato. — *Vedi* Armi e tiro: A. CLAVARINO. *Nota della redaz.*

È invero strano che il soldato conservi presso di sè durante il combattimento il proprio zaino, di cui in tali momenti non ha bisogno, mentre si relegano indietro abbastanza lontano le cartucce, le quali, incominciata l'azione, rappresentano per lui una necessità assoluta.

Bisognerebbe che gli zaini fossero sempre trasportati mediante carrette: il soldato riceverebbe uno zaino per cartucce, contenente, per esempio, 300 cartucce. Egli sarebbe così sempre pronto per la lotta, il suo morale si rialzerebbe, poichè avrebbe la certezza di non rimanere mai a corto di munizioni.

Per altra parte ancora si eviterebbero gli andirivieni fra i carri delle munizioni e la linea degli uomini distesi in catena, come pure quelli lungo questa linea: l'ordine sarebbe meglio mantenuto durante il combattimento.

Qualcuno temerà forse che questo sistema cagioni uno spreco di munizioni: ma non per nulla si cerca ora di educare il soldato alla disciplina del fuoco, ed è possibile prendere le necessarie disposizioni per limitare il fuoco quando si vuole. Non vi è dunque motivo per credere che una dotazione maggiore debba essere accompagnata da un maggiore spreco.

Se si trova che la misura proposta è troppo radicale, si potrebbero trasportare gli zaini per cartucce sulle carrette delle compagnie, e farne eseguire il cambio cogli zaini ordinari avanti il combattimento.

Questo espediente fa scomparire tutti i difetti inerenti al trasporto delle munizioni come viene ora effettuato presso i vari eserciti.

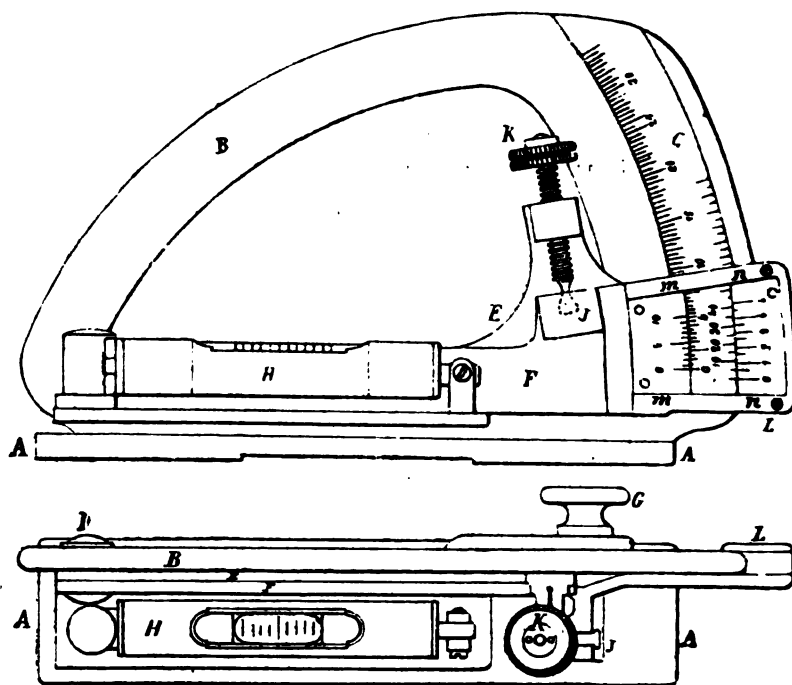
Non vi sono dunque difficoltà a temere circa al rifornimento delle munizioni, purchè si prendano le necessarie disposizioni. E quindi tutte le obbiezioni sollevate contro l'impiego del tiro a ripetizione durante tutto il combattimento cadono naturalmente.

L'istruzione austriaca relativa al servizio del fucile a ripetizione Mannlicher è in conclusione la sola che utilizzi tutto il valore pratico di quest'arma. Questo valore è ragguardevole sotto il punto di vista della probabilità di raggiungere il bersaglio, e della possibilità di lanciare sul nemico una grande massa di proietti; è singolare che si ponga un'arma a ripetizione fra le mani della fanteria, senza permetterle di trarne profitto sotto ogni riguardo.

x

QUADRANTE A LIVELLO RUSSO MOD. 1887.

Dalla *Revue d'artillerie* riportiamo la seguente descrizione del quadrante a livello impiegato in Russia colle bocche da fuoco da campagna e da montagna.

Il quadrante a livello Mod. 1887 è costituito da una base rettangolare A A, sulla quale è fissata la lastra B, alleggerita mediante un'ampia apertura. Il lembo C porta una doppia graduazione, cioè in mezzi gradi fino a 30° ed in divisioni corrispondenti a 5 linee dell'alzo.

Una piastretta E ed un regolo F sono girevoli intorno al perno D, posto al centro dell'arco del lembo C. La piastretta E si può fissare in diverse posizioni sul lembo mediante la vite di pressione G; il regolo F porta un livello a bolla d'aria H ed ha una sporgenza J, nella quale penetra l'estremità della vite micrometrica K, che attraversa una chiocciola portata dalla piastretta. Questa vite micrometrica o di richiamo collega la piastretta al regolo.

Il regolo è provvisto alla sua estremità di un cursore L, che si ripiega sul lembo graduato e che porta due noni a decimi *m m* ed *n n*. Per mezzo dei noni si possono quindi leggere e dare, da una parte i ventesimi di grado e dall'altra le mezze linee d'alzo.

Le divisioni ai due lati dello zero del livello corrispondono ad inclinazioni di $^1/_2$ linea.

Con questo quadrante si può, o dare l'angolo direttamente, facendo scorrere il cursore a mano lungo il lembo graduato, oppure, dopo fissata la piastretta E colla vite di pressione G, finire di spostare il regolo mediante la vite di richiamo K.

a

LO STATO ATTUALE DELLA QUESTIONE DELLE FORTIFICAZIONI.

Il maggiore Scheibert, uno dei più grandi oppositori del Brialmont, scrive col titolo: *Lo stato attuale della questione delle fortificazioni,* nella *Militär-Zeitung,* un articolo improntato alla maggiore ostilità contro le fortificazioni permanenti. Sebbene i giudizi dello scrittore ci sembrino esagerati, riportiamo qui alcuni degli argomenti da esso messi in campo a sostegno della sua tesi; i nostri lettori, ai quali lasciamo l'apprezzamento delle idee dello Scheibert, vedranno forse non senza interesse la questione delle fortificazioni trattata sotto un nuovo punto di vista.

La questione delle fortificazioni, dice lo Scheibert, deve essere studiata sotto il punto di vista dell'importanza strategica che le fortificazioni presentano.

Supponiamo che fra due nazioni sia corsa una dichiarazione di guerra; con rapidità fulminea, eserciti comprendenti centinaia di migliaia di combattenti si portano sui confini, mentre alle loro spalle si vanno formando le riserve. Se nel confronto delle forze delle due nazioni contendenti, la superiorità si manifesta dalla parte di una di esse, questa, padrona della posizione strategica, sentendosi più forte, prende l'offensiva, e passa il confine. La superiorità di forza dipende dalla produttività del paese, dalla buona preparazione politica della guerra, dalla bontà delle armi, dalla maggiore istruzione delle truppe, dall'abilità del generale supremo, dal morale delle truppe, ecc.

In caso di offensiva è chiaro che l'esistenza di piazze forti alle spalle è affatto indifferente; così l'esistenza delle fortezze di Magonza, Rastatt, ecc. non ha avuto nessuna influenza nello svolgimento delle operazioni nel 1870. Certamente nelle guerre del secolo scorso le fortezze hanno avuto grande importanza nelle operazioni offensive come piazze di deposito. Se però Napoleone incominciò a scostarsi dal principio di scegliere fortezze come luoghi di deposito, questo principio oggidì deve essere completamente abbandonato.

Si sa che per ogni gruppo di 3 o 4 corpi d'armata, ogni corpo d'armata, per provvedere al vettovagliamento ed equipaggiamento delle sue truppe,

oltre al numeroso carreggio, ha bisogno di una linea ferroviaria. Che queste linee ricevano i materiali da regioni vicine o lontane, da città aperte o fortificate, è tanto più indifferente, inquantochè sta il fatto che tutti questi materiali provengono da paesi che non sono in possesso del nemico; è quindi di importanza secondaria che le città siano o no fortificate. Anzi le città fortificate presentano lo svantaggio che al principio della guerra, nel momento appunto in cui si esigono i maggiori servizi dalle linee, sono talmente occupate nel proprio armamento, che distraggono l'attività delle linee in loro favore ed a scapito dell'esercito campale.

Ecco perchè oggidì la condotta degli eserciti rinuncia affatto a far servire di piazze di deposito alle piazze forti: cosa che i partigiani delle fortificazioni non vogliono riconoscere.

Se uno Stato sente la sua inferiorità di fronte ad un avversario, sia per inciampi accaduti durante la mobilitazione, sia per altre ragioni che lo fanno temere di rimanere al di sotto in caso che esso sia il primo ad assalire, sia perchè un tentativo di prendere l'offensiva gli è mal riuscito. allora esso sarà obbligato di fare una guerra difensiva.

A questa guerra difensiva è dunque obbligato dalla sua inferiorità di forza. A questa inferiorità egli non dovrà rimediare col rinchiudere l'esercito nelle fortezze, abbandonando il territorio al nemico, bensì col cercare di raddoppiare l'efficacia delle proprie armi, aumentandone l'energia e lo slancio. Ognuno conosce il principio di meccanica, che l'effetto di un urto si misura dal prodotto della massa per la velocità; una massa minore produrrà uguale effetto d'un'altra quando sia dotata di maggior velocità; un esercito potrà ottenere maggiori effetti solamente con un aumento di energia e di slancio nei movimenti.

Adunque uno Stato che sta sulla difensiva può cadere in due errori: diminuire la massa del proprio esercito col suddividerlo in frazioni destinate a starsene rinchiuse nelle fortezze; o diminuirne l'attività, ciò che avviene pure coll'obbligare le truppe a restarsene dietro a mura, che non saranno forse mai assalite.

Queste sono verità strategiche fondamentali. Naturalmente la durata di una guerra può essere prolungata quando si sia in possesso di piazze forti come Metz, Parigi, Belfort; ma ciò succede unicamente a scapito della nazione, poichè la catastrofe non è che ritardata. L'esito finale rimane lo stesso, anche se le fortificazioni, sempre poche in confronto della parte non fortificata di uno Stato, fanno una resistenza più o meno lunga: il nemico vittorioso, che possiede già tutta la parte non munita di fortificazioni, ha sempre mezzi bastevoli per soggiogare lo Stato ostinato.

I sostenitori ad oltranza delle fortificazioni parlano di « posizioni strategiche ai fianchi » di « aggiramenti per parte di armate », mentre oggi la strategia non conosce più fianchi, e semplici distaccamenti bastano per tenere in iscacco le truppe racchiuse in una fortezza; e ciò tanto più che le piazze forti non possono disporre per le sortite che di una parte della loro guarnigione, non potendo rimanere completamente sprovviste.

Le grandi catastrofi delle ultime campagne, a Metz, Sédan e Parigi e gli innumerevoli esempi delle guerre precedenti, dimostrano che le piazze forti non poterono mai impedire la disfatta; anzi spesso contribuirono a renderla più disastrosa; la salute di un esercito non sta nelle opere di fortificazione, ma solo nelle forze viventi.

Coloro che non considerano il valore strategico delle fortificazioni, osservano: Brialmont ha finalmente inventato un sistema di opere le quali possono essere difese da pochi uomini, e possono resistere ad ogni attacco; quindi l'arte fortificatoria riprenderà il suo splendore.

Si può rispondere che prima di tutto l'asserzione del Brialmont che le sue opere siano imprendibili ha bisogno di essere dimostrata: sia perchè la tecnica dell'artiglieria è in continuo progresso, sia perchè l'attacco va trovando sempre nuovi mezzi per vincere le difficoltà tecniche: inoltre la tecnica moderna è in istato di aggirare le fortezze mediante ferrovie, ed il nemico vittorioso che penetra nel paese farà uso di questo espediente ogniqualvolta un assedio richiederà tempo maggiore di quello che richieda la costruzione di una ferrovia. Questa è una conseguenza dell' « arditezza » dell'odierna strategia.

Se qualcuno asserisce che una fortezza (specialmente se costrutta secondo i costosi progetti di Brialmont con cupole metalliche in gigantesche masse di calcestruzzo) richieda per essere espugnata una quantità di uomini e materiali maggiore di quella in essa racchiusa, non si può dire che egli sia fuori del vero. Però bisogna osservare che nella guerra del 1870-71 particolari corpi assedianti traevano da una fortezza all'altra, espugnandole successivamente; dimodochè il totale delle truppe fatte così prigioniere, e delle artiglierie conquistate, superò di gran lunga il quantitativo di uomini e materiali impiegati nell'assedio.

Vi sono è vero dei momenti (e ne abbiamo esempio nella lunga difesa di Plewna, e nella guerra di secessione d'America) nei quali il tenere una posizione od anche un'intera regione fortificata può essere di indiscutibile utilità. In tali casi si può ricorrere alla fortificazione improvvisata, costrutta a seconda dei bisogni del momento dalle truppe combattenti con l'aiuto delle truppe tecniche.

Queste fortificazioni improvvisate non possono presentare una resistenza tanto lunga quanto le opere del Brialmont; ma hanno il vantaggio di poter essere costrutte precisamente nel sito più opportuno, ed essere pronte per il momento più favorevole.

Questo genere di opere dovrà consistere in parapetti di terra, protetti tutt'attorno con abbattute e reticolati di filo di ferro, ed armati con pezzi da campagna od anche di maggior calibro; le opere dovranno essere provviste di ricoveri, e rafforzate con torri mobili Schumann.

Queste fortificazioni presentano resistenza sufficente, per trattenere temporaneamente l'assalitore: sono perciò importanti fattori strategici e tattici della moderna condotta della guerra.

Dietro tali fortificazioni il generale Lee si potè difendere per quasi un anno contro un nemico quattro volte più numeroso, ed Osman Pacha per un mese entro opere improvvisate potè far fronte agli attacchi dei Russi, di forze assai superiori; inoltre anche i nuovi esperimenti hanno dimostrato l'utilità di tal genere di opere contro i moderni tiri.

Se le più moderne opere del Brialmont possono resistere ad un attacco per un tempo 10 volte maggiore che non le opere improvvisate, esse sono però legate invariabilmente al sito su cui furono costrutte. Immobili stanno le corazze e i massi di calcestruzzo, costosissimi, stabiliti dal Brialmont sulla Mosa; a nessun nemico verrà mai in mente di attaccarli; un invasore li aggirerà, considererà come « impraticabile » il terreno in cui essi stanno, e correrà a suo talento per le altre regioni del Belgio.

La moderna condotta della guerra richiede in prima linea movimento, sviluppo di forze, e massa. Le guerre contemporanee si svolgono in modo ben diverso da quelle del passato; si può dire che in esse vengono fatti vibrare tutti i nervi della vita di una nazione. Siamo lungi dalle piccole lotte intorno a date località, di una volta.

x

NUOVO CONGEGNO PEL PUNTAMENTO AL CAVALLETTO.

Dal *Militär-Wochenblatt* riproduciamo i disegni rappresentanti un congegno ideato dal capitano tedesco Mock del reggimento ferrovieri, per eseguire il puntamento al *cavalletto* col fucile.

Questo congegno presenta grandi vantaggi sul cavalletto ordinario, poichè con esso il fucile ha un appoggio comodo e stabile ed il puntamento si può eseguire celeremente e con tutta esattezza.

Ecco come si impiega l'apparecchio (Fig. 1ª) per puntare un fucile:

a) La direzione approssimativa, senza spostare il sostegno, si dà facendo ruotare in senso orizzontale la tavoletta sulla quale sono fissati i congegni di puntamento.

b) Per dare la elevazione approssimativa serve la vite a forchetta *s* (Fig. 4ª), che si trova all'estremità anteriore della tavoletta e colla quale si può alzare od abbassare celeremente la bocca del fucile.

c) Per rettificare la direzione con piccoli movimenti, si fa uso della vite senza fine *k* (Fig. 2ª) che fa scorrere a destra od a sinistra la slitta *l* (Fig. 2ª), la quale sostiene il fucile alquanto dietro al suo centro di gravità.

d) L'elevazione infine si rettifica mediante la vite verticale *i* (Fig. 3ª), sulla cui estremità si appoggia l'apparecchio a slitta girevole intorno alla cerniera *p* (Fig. 3ª).

α

EGNO PEL P

Laboratorio foto-

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Telefono da campagna. — Narra la *Belgique militaire* che i circoli militari di Vienna si occupano di un telefono da campo recentemente inventato. L'apparecchio è munito di un microfono che rende inutile l'uso della cornetta per le chiamate, e dà un suono che può essere inteso contemporaneamente da più persone. Come il telegrafo, il telefono da campo può collegarsi in un punto qualunque ad una linea principale. Le esperienze fatte finora sono perfettamente riuscite.

Areostatica militare. — L'Austria, restia fino agli ultimi tempi nell'introdurre i palloni frenati nel servizio dell'esercito, pare siasi finalmente decisa ad imitare l'esempio delle altre nazioni europee, le quali tutte presentemente possiedono parchi areostatici e truppe speciali per il loro servizio.

Leggiamo nell'*Armeeblatt* che col 15 aprile ebbe principio a Vienna presso lo stabilimento areonautico V. Silber un corso d'istruzione per ufficiali e truppa, sotto la direzione del capitano Schindler d'artiglieria, coadiuvato dal dottor Vächter direttore dello stabilimento: entrambi hanno visitato l'anno scorso i principali stabilimenti areonautici delle altre nazioni, riportandone buona raccolta di dati. Al corso prenderanno parte sei ufficiali delle truppe tecniche, e 25 graduati e soldati zappatori.

BELGIO.

Il nuovo fucile a ripetizione. — *La Belgique militaire* annuncia che secondo il contratto stipulato, la prima fornitura di 1200 fucili dovrà essere fatta il 1° gennaio 1892; successivamente dovranno essere forniti 5000 fucili al mese con coltello-baionetta e fodero, cioè 60.000 fucili all'anno. Tuttavia la fabbricazione dovrà essere attivata in modo da esaurire la commessa di 150.000 fucili possibilmente prima del 1° gennaio 1894.

Le nuove armi saranno successivamente distribuite a ciascuna divisione e le quattro divisioni di campagna ne saranno tutte armate, secondo ogni probabilità, prima della fine dell'anno 1892.

Si spera pure che per la stessa epoca potrà essere ultimato l'approvvigionamento di cartucce.

CHILI.

Adozione del fucile Mannlicher. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* riporta dalla *Revista cientifico militar* la notizia che il governo chileno ha determinato di adottare per la propria fanteria il fucile Mannlicher, il quale in un tiro comparativo si è dimostrato superiore al fucile Engh.

Sembra che anche l'Argentina siasi decisa per il fucile Mannlicher.

FRANCIA.

Scoppio di un proietto carico di melinite. — L'*Army and Navy Gazette* riporta da un giornale francese: i proietti carichi di melinite, stati assegnati in via d'esperimento ad alcune navi, sono pericolosi a maneggiarsi.

Giorni sono, mentre alcuni marinai erano occupati nel riempire alcuni proietti di tal genere, uno di questi cadde sulla coperta della nave, ed immediatamente scoppiò in causa dell'urto. Sebbene il proietto fosse piccolo, appartenendo ai cannoni a tiro rapido del *Duguesclin*, l'uomo che si trovava più vicino fu quasi ridotto in pezzi; la sua testa fu spaccata, e le sue braccia e gambe quasi staccate dal busto

La polvere senza fumo e le manovre autunnali. — Lo *Spectateur militaire* critica la determinazione presa dalla direzione d'artiglieria di distribuire, per le prossime manovre autunnali, alle truppe di soli 6 corpi di armata cartucce da salve Mod. 1886, caricate di polvere Vieille, così detta senza fumo.

Esso trova che sarebbe grandissima imprudenza lanciare le truppe nel combattimento, senza averle praticamente preparate in tempo di pace al nuovo aspetto che l'impiego dei fucili e della polvere Mod. 1886 darà ai futuri campi di battaglia.

La polvere Vieille non produce fumo o per lo meno produce solo un fumo appena visibile a pochi metri di distanza, una leggera nebbia, che

si dilegua quasi nel momento stesso in cui si forma e che è assolutamente impercettibile già a 50 *m* dal punto d'origine. Il rumore della detonazione non è così insignificante come si pretendeva. Tuttavia a 200 *m* dai tiratori, non si ode ancora nulla (?) a meno di avere un udito finissimo; al di là di 200 *m* più nulla affatto (1).

Tutti sanno d'altra parte che se gli eserciti stranieri non possedono la polvere Vieille, fanno però già uso di polveri analoghe, cioè senza fumo e quasi non detonanti (?).

Sarebbe puerile immaginare che simili cambiamenti materiali nella forma del combattimento non abbiano da influire sulla tattica. Non solo non si distingue più il nemico per poco ch'egli sia mascherato da qualche ostacolo naturale od artificiale, ma non si può neppure indovinare la località nella quale si tiene nascosto, ciò che invece era possibile cogli antichi fucili fin dai primi colpi, grazie alla nuvola di fumo che si elevava davanti ai tiratori. Nessun rumore, tranne che alle piccole distanze, rivelerà la presenza dell'avversario. Non sarà più possibile accorrere al rombo del cannone, poichè non si udrà il cannone se non da vicino (?). Diventerà superfluo per le sentinelle attaccate di sparare un colpo di fucile per prevenire i loro piccoli posti o la gran guardia. Per contro i tiratori non essendo più incomodati dal fumo delle proprie armi, nel caso che possano vedere le truppe nemiche, saranno in grado di puntare con maggiore precisione.

Queste considerazioni, per quanto possano sembrare di poco momento, sono d'importanza grandissima. Esse devono influire profondamente sulla maniera di condurre le truppe al combattimento, d'impegnare e proseguire l'azione.

È sotto questo aspetto che bisogna considerare la questione, per ben comprendere il pericolo che vi è, dal punto di vista della preparazione alla guerra, tanto degli uomini di truppa, quanto degli ufficiali, nel non rendere ad essi famigliare al più presto possibile, l'impiego della polvere senza fumo, sia da parte loro, sia da parte del nemico.

Egli è per ciò che noi troviamo per lo meno deplorabile la determinazione della direzione d'artiglieria.

Per ciò che riguarda l'istruzione pratica di tiro nei reggimenti, senza dubbio sarebbe preferibile farla fin d'ora dal principio alla fine con fucili e cartucce Mod. 1886.

(1) Questa asserzione del giornale francese è in aperta contraddizione colle leggi della fisica. Vedansi in proposito le considerazioni sulla polvere non detonante pubblicate nella nostra *Rivista*, anno 1889, vol. 4° pag. 509.

Ma poichè, per ragioni d'economia è necessario impiegare ancora per qualche tempo il fucile Mod. 1874, per non essere obbligati ad una soverchia perdita col disfare semplicemente le cartucce di questo modello che non si possono usare nella nuova arma, si adoperino queste cartucce nel tiro al bersaglio, ma non nelle manovre!

Gli scopi di queste due specie di istruzioni sono affatto diversi. Al poligono si tratta di acquistare abilità nel tiro; alle grandi manovre invece è questione di tattica. Nel primo caso le cartucce sono provviste di pallottole e ciascuno deve procurare di colpire il bersaglio, nel secondo caso invece non trattasi che di un simulacro, di designare le posizioni e le fasi della battaglia, e si fa uso di cartucce senza pallottola.

L'applicazione dei principî teorici del tiro individuale si può fare egualmente con fucili Gras, come con fucili Lebel. Metà delle 120 cartucce a pallottola e quasi tutte le 50 cartucce da salve assegnate, a senso del regolamento in data 1° marzo 1888 a ciascun soldato di fanteria, potrebbero essere, senza alcun inconveniente, di vecchio modello. La qualità della polvere non ha alcuna influenza sul modo di dirigere la linea di mira, di tener l'arma ferma al momento in cui si deve far scattare ecc. È importante per contro iniziare ufficiali e truppa agli effetti per così dire estrinseci della polvere dal punto di vista tattico.

S'impieghi quindi ciò che rimane di polvere d'antico modello nei magazzini, nelle esercitazioni di tiro al bersaglio nella proporzione di metà delle cartucce da spararsi ciascun anno al poligono. Ciò durerà per il tempo necessario, due o tre anni se occorre. Ma nelle manovre i nostri soldati impieghino esclusivamente il fucile e la polvere Mod. 1886!

Il principio economico così sarà salvo, ma almeno le nostre truppe, allorchè entreranno in campagna e dovranno fare la guerra per davvero, non saranno sorprese od anche tratte in inganno dagli effetti della nuova polvere.

Polvere senza fumo. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* riferisce che per disposizione del ministro della guerra una parte delle munizioni da impiegarsi dall'artiglieria nelle scuole di tiro dell'anno in corso sarà di polvere B C, invece che di polvere ordinaria, e ciò affinchè siano accuratamente prese in esame le quistioni tattiche e tecniche, che hanno relazione colla polvere senza fumo.

Ogni reggimento d'artiglieria da campagna riceverà 180 cariche della nuova polvere per i suoi cannoni da 90 *mm* ed ogni gruppo di batterie addetto ad una divisione di cavalleria autonoma, 72 cartocci per i suoi cannoni da 8 *mm*.

I riparti di truppa hanno ordine di studiare specialmente l'influenza della nuova polvere sul tiro dei gruppi e sulla presa delle posizioni.

Il ministro ha inoltre fatto conoscere, che anche per le manovre autunnali sarà distribuita all'artiglieria polvere senza fumo.

Servizio telegrafico e delle colombaie militari. — La *Revue du cercle militaire* annunzia che il presidente della repubblica, su proposta del ministro della guerra, ha firmato, il 29 aprile scorso, il seguente decreto:

Art. 1°. Il servizio di telegrafia militare (personale e materiale) e gli stabilimenti da esso dipendenti, passano alla dipendenza del Servizio del genio militare.

Art. 2°. I regolamenti riflettenti l'istruzione tecnica del personale della telegrafia militare, e l'impiego di questo servizio in tempo di guerra sono studiati dal Servizio del genio (ministero della guerra) di concerto collo stato maggiore del ministro della guerra, al quale è lasciata a tale riguardo ogni iniziativa.

Art. 3°. Il servizio delle colombaie militari, organizzato con decreto 13 ottobre 1888, passa alla dipendenza del servizio telegrafico militare.

Apparecchio fotografico militare da campagna. — L'*Armeeblatt* riporta dall'*Avenir militaire* un cenno sopra un apparecchio da campagna per rilievi fotografici, presentemente già in uso presso molti ufficiali, che esperimentato alla scuola di guerra ha dato buoni risultati.

L'apparecchio è designato col nome di *fotosfera*. Racchiuso in una custodia di pelle, può essere facilmente trasportato appeso alla spalla; pesa 800 *gr*; ha un volume di 30 $\times$ 12 $\times$ 12 *cm;* è di maneggio assai facile; fornisce rilievi di 9 $\times$ 8 *cm* di grandezza; si può adoperare anche restando a cavallo. Un apparecchio completo costa 113 lire; una dozzina di lastre sensibilizzate costa 1,75 lire.

Polvere senza fumo impiegata nelle manovre. — A complemento di quanto riportammo nella precedente puntata (1) intorno all'importante manovra che ha avuto luogo il 1° aprile presso Champigny, la prima manovra in Francia in cui siasi fatto uso di polvere senza fumo, togliamo dal *Militär-Wochenblatt* queste altre informazioni:

Un reggimento di fanteria ed un battaglione cacciatori avevano occupata una posizione fra Chennevières e Queue-en-Brie; un altro reggimento di fanteria attaccò questa posizione, uscendo dal cascinale Des Bordes

(1) V. *Rivista*, anno 1890, vol. II, pag. 139.

situato a 1200 *m*, e dal bosco omonimo; il fuoco dell'artiglieria dei forti Sucy e Champigny sosteneva il difensore. L'esercitazione incominciò alle 8 del mattino, con un tempo chiarissimo, ed ebbe termine alle ore 10 ½; le truppe avevano preso conveniente quartiere fin dal giorno precedente. Reparti di dragoni facevano il servizio di esplorazione presso i due partiti: ad ogni reggimento di fanteria erano state assegnate due batterie di artiglieria da campagna; al battaglione cacciatori una batteria a cavallo. Fanteria ed artiglieria impiegarono cartucce e cartocci carichi di polvere senza fumo.

Come si era già accennato nella precedente notizia, in questa manovra si potè stabilire che il fuoco non si rendeva in nessun modo palese all'occhio; cosicchè una truppa al coperto che impieghi polvere senza fumo riesce completamente inosservata all'avversario, ed una truppa allo scoperto, per la mancanza del velo di fumo, non può nascondere nessuno dei suoi movimenti.

Preparato per la preservazione dei disegni. — La *Nature* dà il seguente procedimento per preservare tanto i disegni a matita quanto i disegni industriali:

Si stende il disegno su una lastra di vetro o su una tavoletta, e vi si applica uno strato di collodio a 2 % di stearina; per l'applicazione del collodio si procede come per la preparazione delle lastre fotografiche. Dopo 10 o 20 minuti il disegno è asciutto e bianchissimo, di un bianco appannato. La protezione che si ottiene è tale, che si può lavare *a grande acqua* senza temere di deteriorare il disegno.

Quando si tratta di disegni destinati ad essere continuamente maneggiati, sarebbe forse meglio sostituire la paraffina alla stearina che entra nel miscuglio; si otterrebbe così una maggiore flessibilità.

Nuovo strumento elettrico. — Parecchi giornali di elettricità annunciano che nella stazione di Ermont delle ferrovie settentrionali francesi fu recentemente sperimentato un apparecchio elettrico e meccanico, col quale è possibile rilevare le fenditure e caverne, che per caso esistessero nell'interno di pezzi di ferro e di acciaio.

Il nuovo apparecchio, fu denominato *Schiséophon* (1).

Esperienze di tiro col cannone a tiro rapido da 15 *cm* sistema Canet. — Leggiamo nella *Revue d'artillerie* che nei giorni 27 e 28 marzo u. s.

(1) L'ultimo fascicolo della *Nature*, ora pervenutoci, ne reca la descrizione, che riprodurremo in una prossima dispensa.

ebbero luogo al poligono di Sevran-Livry le annunciate prime esperienze di tiro col cannone a tiro rapido da 15 *cm* sistema Canet (1). Il pezzo era incavalcato sull'affusto con sotto-affusto orizzontale, che era in mostra all'esposizione. S'impiegarono nel tiro proietti cilindrici di ghisa del peso di circa 40 *kg* (2), riuniti ad un bossolo di lamiera, preparato per l'accensione elettrica. Le cariche di polvere B N variarono da 8 *kg*, alla quale corrispose una velocità di circa 500 *m*, a 15 *kg*, con cui si ottenne la velocità di 815 *m* a 65 *m* dalla bocca. Con quest'ultima carica il peso totale della cartuccia ammontava a 67,400 *kg* (compreso il peso del bossolo di 12,400 *kg*).

La carica si potè eseguire senza difficoltà da due uomini, che sostenevano a braccia la cartuccia.

Nei colpi eseguiti colla carica maggiore il rinculo del pezzo non raggiunse il limite massimo indicato (550 *mm*). Il ritorno in batteria ebbe sempre luogo regolarmente.

Se si calcola la velocità iniziale da quella ottenuta colla carica di 15 *kg* a 65 *m*, essa risulterebbe di 838 *m*, cioè si avrebbe per il proietto di 40 *kg* una forza viva d'urto di 1430 *tm*, alla quale corrisponderebbe la perforazione di una piastra di ferro fucinato di grossezza superiore a 40 *cm*.

Tiro eseguito col cannone a tiro rapido da 15 cm, sistema Canet.

Peso del proietto: 40 *kg* — Polvere BN.

Numero dei colpi	Peso della carica *kg*	Velocità a 65 *m* *m*	Pressione massima dei gas alla culatta (1) *kg per cm²*	Rinculo *mm*	*Annotazioni*
1	8,000	495	653	430	(1) Medie delle indicazioni di due *crushers*.
2	10,000	583	990	485	
3	12,000	684	1864-1680	506	
4	13,000	721	2164	502	
5	14,000	773	2644	524	
6	14,500	794	2653	527	
7	14,500	794	2744	526	
8	15,000	816	2908	525	Prova di resistenza.
9	15,000	815	2926	530	Prova di resistenza.

(1) V. *Rivista*, anno 1890, vol. II, pag. 136.
(2) Il peso del proietto varia da 40,170 a 40,560 *kg*.

GERMANIA.

Centenario del 25° reggimento d'artiglieria da campagna (assiano). — Il 12 aprile u. s il 25° reggimento d'artiglieria da campagna assiano ha festeggiato il centenario della sua formazione. In tale occasione il principe Enrico di Prussia, imbarcato sulla nave da guerra *Irene*, ha diretto al reggimento da Cartagena una nobile lettera di felicitazione ed il granduca d'Assia ha emanato un ordine del giorno, nel quale sono ricordati i fasti del reggimento stesso.

Questo ebbe parte onorevolissima in quasi tutte le guerre combattutesi dal 1793. Così si distinse nelle campagne dal 1793 al 1797 sul Reno ed in Olanda, nel 1806 e 1807 in Prussia ed in Polonia, nel 1809 in Austria, nel 1812 in Russia e dal 1808 al 1814 in Ispagna, dove combatterono alcune sue unità.

Nella guerra del 1870-71 poi si coperse di gloria sui campi di battaglia di Metz e Mars la Tour il 16 agosto 1870, a Gravelotte e S. Privat il 18, a Noisseville il 31 agosto e 1° settembre e più tardi sulla Loira nei combattimenti intorno ad Orléans.

Specialmente ammirabile fu la condotta del reggimento nella giornata del 18 agosto 1870 al Bois de la Cusse, nella quale, insieme alle batterie della guardia e del 9° corpo d'armata, sostenne per più ore una lotta accanita e sanguinosa.

Aumento d'artiglieria da campagna. — Dal *Reichsanzeiger* si rileva che il progetto di legge militare che fu sottoposto all'approvazione del *Reichstag*, fra gli altri provvedimenti, comprende la costituzione di 70 nuove batterie d'artiglieria da campagna.

Di queste batterie 53 saranno costituite in Prussia, 8 in Baviera, 7 in Sassonia e 2 nel Würtemberg

Cannoni da campagna di bronzo. — Abbiamo altra volta (1) riferita la notizia che in Germania si stavano sperimentando cannoni da campagna

(1) V. *Rivista*, anno 1889, vol. 3, pag. 316.

di bronzo, da sostituirsi, come più adatti per l'impiego della polvere senza fumo, alle attuali bocche da fuoco d'acciaio.

Ora, secondo quanto annunciano alcuni giornali, sarebbe definitivamente decisa l'adozione di tali cannoni di bronzo (1) e successivamente si sostituirebbero con essi i pezzi di acciaio di cui ora sono armate le batterie del l'artiglieria da campagna. Un migliaio di cannoni di bronzo verrebbe fuso colle bocche da fuoco tolte ai francesi durante la guerra del 1870-71 e con altre vecchie artiglierie esistenti negli arsenali.

Questa decisione pare consigliata dal fatto che i gaz della polvere senza fumo avrebbero azione assai meno nociva sul bronzo, che non sull'acciaio.

Polvere senza fumo e batterie su 8 pezzi. — Secondo i *N. mil. Blätter* l'adozione della polvere senza fumo avrà senza dubbio per conseguenza la diminuzione degli intervalli fra i pezzi in batteria. Oggidì il fumo prodotto dal colpo offre al nemico un bersaglio facile a colpirsi od almeno visibile da lontano, cosicchè si può vedere ed aggiustare il proprio tiro da 3 o 4 *km* di distanza. Quindi la necessità di lasciare ampi intervalli, di assumere cioè una formazione in ordine per così dire sparso, invece che in ordine chiuso.

Diversamente andranno le cose colla polvere senza fumo: i pezzi si potranno nascondere dietro alla minima ondulazione del terreno e non saranno visti dal nemico; in conseguenza si potrà diminuire considerabilmente l'intervallo di 15 *m* fra pezzo e pezzo, ora regolamentare. E perchè non si dovrà allora aumentare da 6 a 8 il numero dei pezzi di una batteria?

Questo aumento recherebbe molti vantaggi.

Si effettuerebbe anzitutto un'economia di materiale, poichè il carreggio al seguito della batteria, che ora occorre per 6 pezzi, sarebbe sufficiente anche per 8.

Allorchè Napoleone I, verso il 1810, volle accrescere di molto la proporzione dell'artiglieria nei suoi eserciti, egli comprese che, come si verifica anche attualmente, vi sarebbe stata deficienza di valenti comandanti di batteria: senza esitare quindi egli portò le sue batterie ad 8 pezzi. E poichè allora non si riteneva necessaria, come ora, l'unità di calibro, egli le costituì di 6 cannoni e di 2 obici. Questa innovazione fu estesa solo a tutte le batterie montate, quelle a cavallo furono lasciate su 6 pezzi.

Anche oggigiorno si tende a dare un grandissimo incremento all'artiglieria: si potrebbe quindi adottare con vantaggio il sistema impiegato da Napoleone.

---

(1) La notizia merita conferma.

Non è cosa facile condurre al fuoco una batteria e dirigere il suo tiro, e difficilmente si troverebbero buoni comandanti di batteria per tutte le unità che si devono costituire al momento della mobilitazione.

Colle batterie su otto pezzi si conseguirebbe il grande vantaggio che il numero dei comandanti di batteria occorrenti sarebbe ridotto di un terzo.

Nuovo manuale per i sottufficiali dell'artiglieria da campagna. — I giornali militari tedeschi annunciano la pubblicazione di un nuovo manuale per i sottufficiali dell'artiglieria da campagna.

Telegrafisti col corpo di spedizione in Africa. — Il *Memorial de ingenieros del ejército* rileva dai giornali tedeschi che il corpo di spedizione del maggiore Wismann sarà fra breve rinforzato con un distaccamento di sottufficiali telegrafisti, allo scopo di collegare telegraficamente fra loro i vari punti occupati sulla costa orientale africana.

INGHILTERRA.

Esplosione di dinamite a bordo d'un bastimento. — Leggiamo nella *Revista general de marina:* dicesi che la dinamite non esplode per la semplice accensione, ma ha duopo di una sostanza detonante potente che scoppi in essa. L'equipaggio del bastimento inglese *British Monarch*, essendosi manifestato nel tragitto da Amburgo a Sydney un incendio a bordo, procedettè con massima cautela non fidandosi di ciò che si dice generalmente intorno a questo esplosivo, del quale aveva a bordo 10 *t*. Non potendo salvarlo, si rifugiò nelle barche: il dì appresso, quando il fuoco raggiunse la dinamite, avvenne una terribile esplosione, nella quale i frammenti del bastimento incendiato volarono ad un'altezza tale, che furono visti dalla baleniera *Canton*, la quale trovavasi a 130 miglia (?) dal luogo del disastro, e che li scambiò per meteore.

Esercitazioni dell'artiglieria inglese. — L'*Admiralty and Horse Guards Gazette* informa che nella prossima estate avranno luogo in Inghilterra le seguenti esercitazioni di artiglieria.

Si costituirà un campo per l'artiglieria da fortezza all'estremità occidentale dell'isola Wight, dove nel mese di luglio avrà luogo una grande esercitazione di attacco e difesa del *Needles*, vale a dire dello stretto passaggio occidentale che conduce a Southampton e Portsmouth.

Saranno riunite in questo campo, dal 3 maggio alla fine di agosto, 8 batterie, tolte dalle guarnigioni dei porti e delle isole, il cui personale quindi è pratico del servizio da costa.

Un secondo campo d'artiglieria da fortezza sarà costituito il 1° maggio, per eseguire esercitazioni di tiro presso Lydd, nelle vicinanze di Dungeness ad ovest di Dover. Vi prenderanno parte 6 batterie pesanti assegnate alle fortificazioni del Tamigi e della costa meridionale. Si formeranno pure due campi per l'artiglieria da campagna ed a cavallo: uno sarà costituito ai primi di giugno con 12 batterie presso Okehampton nel Devonshire a 33 *km* ad ovest di Exeter; l'altro si formerà il 3 maggio presso Shoeburyness a nord della foce del Tamigi, con 17 batterie.

Da ultimo la batteria da montagna di guarnigione a Newport (sul canale di Bristol) eseguirà le sue esercitazioni al campo di Hay nel Galles meridionale.

Le batterie in questi diversi campi saranno specialmente esercitate nel tiro a distanze ignote.

RUSSIA.

Le grandi manovre autunnali. — Nel settembre del corrente anno avranno luogo nella Volinia, e precisamente nel circondario di Rownoe presso Brody sul confine della Gallizia, grandi manovre d'importanza eccezionale, sia per le grandi forze che vi prenderanno parte, sia per la località in cui si svolgeranno.

Come rilevasi dalla *Militär-Zeitung* i due partiti saranno costituiti nel modo seguente:

Partito sud (comandato dal generale Dragomirow): 88 battaglioni di fanteria e di cacciatori con 44.000 fucili, 70 squadroni con 8000 cavalli, 30 batterie da campagna con 240 pezzi (1) e 6 batterie a cavallo con 36 pezzi, oltre al carreggio, il cui quantitativo non fu ancora stabilito. In totale quindi: 52.000 combattenti e 276 pezzi.

Partito nord (comandato dal generale Gourko): 64 battaglioni di fanteria con 32.000 fucili, 48 squadroni con 5500 cavalli, 24 batterie montate con 192 pezzi e 4 batterie a cavallo con 24 pezzi. In totale quindi: 37.500 uomini con 216 pezzi.

A queste grandi manovre non assisteranno gli addetti militari delle potenze estere e sul loro svolgimento si serberà il massimo segreto.

---

(1) Le batterie montate hanno 8 pezzi attaccati.

Fucile di piccolo calibro e polvere senza fumo. — L'*Army and Navy Gazette* informa che il colonnello Pototsky ha tenuto recentemente una conferenza sul nuovo fucile di piccolo calibro adottato in Russia. L'arma presenta i seguenti vantaggi: pesa 2 libbre e ½ meno del Berdan cio che permette di aumentare di un peso eguale il munizionamento portato dal soldato', l'alzo è meglio sistemato e la gittata è del 50 % maggiore di quella del vecchio fucile.

La celerità di fuoco è di 20 colpi al minuto.

Il fucile di piccolo calibro è in via di costruzione e la polvere senza fumo destinata per le sue cartucce ha dato risultati soddisfacenti nelle esperienze.

A quanto afferma il colonnello Pototsky, nel fucile russo si sarebbero evitati i difetti, che si riscontrano nelle armi adottate in Germania ed in Austria-Ungheria.

Mezzo proposto per sopprimere i grandi alt nelle marce. — La *Revue du Cercle militaire* riporta da un giornale russo il riassunto delle osservazioni fatte dal generale Soukotine sui procedimenti d'istruzione e d'allenamento messi in opera l'estate scorso presso la 1ª brigata della 12ª divisione di cavalleria.

Fra queste osservazioni è interessante quella che si riferisce ai grandi *alt* durante la marcia della brigata.

Dal punto di vista della conservazione delle forze il generale russo preconizza il metodo degli *alt* parziali durante le marce.

Invece dell'ordinario grande *alt* in cui tutti gli elementi si arrestano contemporaneamente, il solo squadrone di testa della brigata dopo ogni versta 1066 *m* si riuniva su uno dei lati della strada: faceva piede a terra, e rimaneva in riposo durante tutto il tempo che la brigata compresa una batteria d'artiglieria impiegava a sfilare: raggiungeva quindi la coda della colonna. Il nuovo squadrone di testa ripeteva alla sua volta la stessa vicenda.

In questo modo dopo una marcia di 49 *km* ogni squadrone aveva avuto 3 o 4 riposi di 12 a 20 minuti, tempo sufficiente per aggiustare la bardatura e l'affardellamento, ed anche per rifocillarsi: e ciò senza che si avesse dovuto interrompere la marcia.

Non è così disturbato affatto l'ordine nella colonna, di cui la testa si rinnova continuamente. Il movimento generale è facilitato: si evita anche l'allungamento. Inoltre la frazione della colonna che marcia provvede alla sicurezza di quella che riposa. Si ottiene così una specie di colonna doppia

formata da un gruppo di squadroni in marcia, e da un gruppo di squadroni scaglionati sul fianco del primo in riposo.

Questo procedimento è stato anche riconosciuto vantaggiosissimo per la fanteria.

Polvere senza fumo Skoglund. — L'*Engineering* annuncia che fu sperimentata in Russia la polvere senza fumo grigia Skoglund, già adottata dalla Svezia (1). I risultati furono uguali a quelli già ottenuti presso quest'ultima nazione, cioè molto soddisfacenti.

Nuovo processo per la tempera dell'acciaio. — Narra il *Moniteur industriel* che il capitano C. Feodosieff di Pietroburgo, ispettore dei materiali impiegati nelle costruzioni navali, ha proposto d'impiegare la glicerina tanto per la tempera, quanto per la ricottura dell'acciaio ordinario, dell'acciaio fuso e della ghisa.

La densità della glicerina può essere fatta variare da 1,08 gradi centigradi a 1,26 ed a 15 gradi coll'aggiunta di una più o meno grande quantità di acqua, a seconda della composizione dell'acciaio e dello scopo che si vuole raggiungere. Occorre una quantità in peso di glicerina uguale ad almeno 6 volte il peso dei pezzi che si vogliono immergere in essa; la temperatura del bagno può essere fatta salire dai 15° ai 200°, secondo la specie dell'operazione da eseguirsi. Si possono aggiungere alla glicerina vari sali per aumentare l'effetto desiderato. Così per le tempere dure, si possono aggiungere da 1 a 34 % di solfato di manganese, ovvero da 0,25 a 4 % di solfato di potassa.

Per le tempere dolci si aggiungono alla glicerina da 1 a 10 % di cloruro di manganese, o da 1 a 4 % di cloruro di potassio.

Applicazione dell'elettricità alla ferratura dei cavalli ritrosi. — Leggiamo nell'*Armeeblatt* che a Pietroburgo venne esperimentata con vantaggiosi risultati l'applicazione dell'elettricità alla ferratura dei cavalli difficili da ferrare. In 15 secondi i cavalli più ribelli furono ridotti a lasciarsi ferrare senza fare resistenza. Il procedimento, dovuto ad un capitano francese, è semplice e sicuro. Il giornale da cui togliamo la notizia non ne dà però la descrizione.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1890, Vol. I, pag. 203.

SPAGNA.

Una ferrovia di struttura singolare. — Esiste, secondo quanto narrano le *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, ad Onton, costa spagnuola.

L'imbarco del minerale di ferro, estratto colà in abbondanza, a cagione della ripidità ed asprezza della costa, esposta inoltre ad un mare agitato, e della mancanza di un porto vicino, presentava grandissima difficoltà.

Dai piedi della costa tagliata a picco, il fondo del mare presenta fino ad una considerevole distanza una superficie leggermente e gradatamente inclinata. Su di questa, per una lunghezza di 650 piedi, ed una larghezza di 20 piedi, fu stabilito un binario avente uno scartamento di 3 piedi e $^1/_2$, ed una pendenza del 5 %. Il carro che deve muoversi su questo binario, e trasportare il minerale dalla costa alla nave, ha la forma di un'alta torre piramidale a base triangolare, ed è in ferro: ha un'altezza di 70 piedi, la quale permette, una volta che la torre è giunta presso la nave ancorata all'estremità della ferrovia, di scaricare direttamente il minerale dalla piattaforma della torre sulla coperta della nave. Questa grande torre rotabile lavora automaticamente; è fissata ad un cavo metallico, il quale si avvolge su un verricello impiantato sulla costa, e si unisce per l'altra estremità ad una serie di vagoncini che fanno da contrappeso alla torre scorrendo sopra una piccola ferrovia inclinata, disposta parallelamente alla costa.

Appena la piattaforma della torre è scaricata del minerale, i vagoncini-contrappesi scendendo verso il basso, tirano verso la costa la torre: questa giunge colla sua piattaforma sotto un tubo pel quale scende il minerale da caricare: questo tubo si prolunga fin sugli scogli e vien rifornito continuamente di minerale dalla miniera per la bocca superiore. Quando la piattaforma della torre trovasi sotto la bocca inferiore, il tubo si apre automaticamente, e il minerale scende: tostochè la torre è caricata sufficientemente in modo da poter vincere lo sforzo esercitato dai vagoncini-contrappesi, ricomincia a discendere verso la nave, ed allora lo sbocco inferiore del tubo si chiude automaticamente.

L'apparecchio funziona ottimamente anche quando il mare è mosso. La piattaforma può contenere 100 *t* di minerale, e ne carica giornalmente 5000 *t*: l'intiero impianto costò 18,000 l. s.

Bocche da fuoco da montagna. — Dal *Memorial de Artilleria* riproduciamo il seguente specchio contenente alcuni dati sui principali cannoni da montagna:

BOCCA DA FUOCO	Calibro	Peso del cannone	Peso del proietto	Velocità iniziale	Forza viva	
					Totale	Per chilogramma del cannone
	cm	*kg*	*kg*	*m*	*kgm*	*kgm*
Cannone Krupp da 7,5, Mod. 1878, per la Svizzera	7,5	105	4,200	286	17.527	166
Cannone Krupp da 7,5, Mod. 1880	7 5	103	4,300	294	18.960	184
Cannone Krupp scomponibile, Mod. 1880.	6,5	180	4,100	415	36.026	200
Cannone Witten, Mod. 1880, scomponibile	7	185	3,580	450	36.987	200
Cannone inglese Mod. 1879, Elswick, scomponibile . . .	6,35	169	3,624	418	32.302	185
Cannone inglese per l'Afghanistan	6,2	172,140	3,175	426,7	29.475	170
Cannone Armstrong, Mod. 1879	6,3	182	3,175	457	33.831	186
Cannone austriaco di bronzo, scomponibile, Mod. 1885 .	7	191	3,455	400	28.204	147
Cannone Hontoria da 7, Mod. 1879.	7	100	3,7	316	18.831	188
Cannone Armstrong, scomponibile, sperimentato in Ispagna	6,35	172	3,175	427	30.000	174
Cannone Hotchkiss, Mod. 1881	4,19	53	1,288	388	9.892	186
Cannone italiano	7,5	97	4,280	256	14.207	146
Cannone russo, Mod. 1883 . .	6,35	98,28	4,120	284	16.954	162
Cannone russo, sistema Baranowski	6,35	98,2	4,340	284	17.859	181
Cannone Nordenfelt, Mod. 1883	3,81	101	0,85	472	9.651	95,5
Cannone Nordenfelt, Mod. 1883	4,21	177,8	1,134	533	16.419	92,3
Cannone de Bange, Mod. 1878	8	105	5,6	257	18.852	179

STATI UNITI.

Emmensite (1) **e gellite.** — Rileviamo dall'*Armeeblatt* che il dipartimento dell'artiglieria marina degli Stati Uniti ha acquistato una certa quantità del nuovo esplosivo *emmensite* per esperimentarne l'attitudine a costituire le cariche interne dei proietti e delle torpedini. L'inventore, dottor Emmens, ha fatto recentemente cogli esplosivi emmensite e gellite una serie di esperienze, a cui assisteva una commissione di ufficiali di artiglieria: egli fece vedere dapprima in un laboratorio improvvisato il modo di fabbricazione dei detti esplosivi, quindi fece osservare il lento loro abbruciarsi all'aria libera; finalmente fece scoppiare una carica di 60 libbre (27,2 *kg*), di emmensite fusa collocata in una catasta costituita da 40 traverse di ferrovia, le quali rimasero polverizzate. In altra esperienza, si sparò con fucili contro una cartuccia di dinamite, e contro una cartuccia di emmensite; la prima esplose; la seconda venne perforata dalla pallottola, senza che avvenisse l'accensione. Si sparò quindi con un piccolo cannone della marina contro una scatola di stagno carica dell'esplosivo in parola; non avvenne esplosione.

La *gellite* è una carta chimicamente preparata, impregnata di emmensite; se ne formano delle cariche avvolgendola in rotoli; queste cariche, esplodendo, producono debole rumore e poco fumo.

Esperienze con granate cariche di nitro-glicerina. — Rileviamo dalla *Deutsche Heeres-Zeitung*, che per opera del Ministero di guerra e marina sono state fatte a Sandy Hook, Newport ed Annapolis esperienze intorno al metodo Smolianoff di lanciare granate cariche di nitro-glicerina colle bocche da fuoco ordinarie; nella relazione fatta al Senato il 25 marzo scorso, la commissione d'artiglieria dichiarò che il lancio delle granate avveniva con esito soddisfacente, ma che però la poca resistenza delle pareti delle granate, e la loro conformazione, escludevano ogni possibilità di penetrazione, senza la quale non si possono ottenere effetti veramente utili.

La commissione raccomanda che gli esperimenti vengano proseguiti.

---

(1) V. *Rivista*, 1887, vol. IV, pag. 505; 1889, vol. III, pag. 384.

SVIZZERA.

Creazione di compagnie d'artiglieria da fortezza. — La *Revue du cercle militaire* reca che il Consiglio federale svizzero, in seguito a proposta del dipartimento degli affari esteri, ha decisa la formazione di 4 compagnie d'artiglieria da fortezza della forza di 200 a 250 uomini: di esse 1 sarebbe destinata alle fortificazioni di Airolo, 2 sarebbero assegnate ad Andermatt, e la 4ª assegnata alla Furka ed al S. Gottardo.

BIBLIOGRAFIE

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

Manuale d'artiglieria. — Parte seconda. — *Artiglieria da fortezza.*

Siamo lieti di annunciare la imminente pubblicazione di questa importantissima parte del *Manuale d'artiglieria.* Non fa mestieri il dire che essa è condotta con la stessa sapienza e accuratezza delle parti precedenti e che si avrà ugual plauso dai nostri ufficiali e non minori lodi dalla stampa militare estera e nazionale.

Noi ci accontentiamo d'informare i lettori che questa parte supera le due precedenti per le numerose e nitide figure intercalate nel testo e per la scrupolosa diligenza della descrizione compita, benchè stringata, di tutti gli svariatissimi materiali che fanno parte dell'artiglieria d'attacco e difesa. Il puntamento e tiro è trattato con molta chiarezza, il servizio e l'impiego delle bocche da fuoco e le istruzioni varie sono riassunte in modo compendioso, ma assai perspicuo.

L' indice, che qui di seguito riportiamo per intiero, darà una chiara idea delle materie trattate.

terie di seconda posizione. — § 216. Ulteriori lavori d'assedio. — § 217. Assalto. — § 218. Operazioni dopo la presa dei forti di prima linea. — § 219. Norme generali d'esecuzione (*collocamento delle batterie; loro costruzione, armamento e munizionamento; fuoco e servizio di batteria*).

CAPITOLO IX. — **Istruzioni varie.**

§ 220. Artiglierie a retrocarica su affusti d'assedio. — § 221. Id. su affusti da difesa. — § 222. Cannone da 15 su affusto da difesa a cannoniera minima. — § 223. Cannone da 12 ARC Ret. su affusto da difesa per batteria a cannoniera minima, in torre corazzata. — § 224. Cannoni a sfera. — § 225. Mortai. — § 226. Metragliatrice a due canne. — § 227. Artiglierie ad avancarica su affusti d'assedio o da difesa. — § 228. Bocche da fuoco od installazioni di recente adozione od in esperimento. — § 229. Servizio di batteria.

§ 230. Attrezzi vari. — § 231. Macchine di maneggio per luoghi aperti (*capre; martinelli; carri-leva; burbera a traino da 1 tonnellate; argani, orizzontale e verticale; macchine provvisorie*). — § 232. Id. per luoghi chiusi (*paranco Weston e taglia Moore della portata di 5 tonnellate; capra volante; martinelli e carri-leva*). — § 233. Nodi, unione di corde, code di topo ed impalmature. — § 234. Carrucole, taglie ordinarie e bozzelli; paranchi ordinari — § 235. Alcune manopere con soli attrezzi *levare l'avantreno dagli affusti d'assedio e rimetterlo, per ognuna delle due posizioni d'incavalcamento della bocca da fuoco; mettere sul sott'affusto l'affusto da difesa da 15 o da 12 Ret., con bocca da fuoco incavalcata, e farnelo discendere; le stesse manopere per affusti M.° 1839; pan di ruota*) — § 236. Principali manopere con macchine in luoghi aperti (*uso ordinario della capra M.° 1858; uso della capra a quattro gambe: manopere per artiglierie incavalcate o da incavalcare su affusti d'assedio; incavalcare artiglierie sugli affusti da difesa Ret. e scavalcarnele; mettere in batteria il mortaio da 15 disposto pel traino, e toglierlo di batteria per formare la vettura-sott'affusto con affusto; mettere in batteria il mortaio da 21, essendo i materiali disposti pel traino, e toglierlo di batteria per formare la vettura-affusto e quella sott'affusto: ripieghi nell'uso della capra M° 1858; uso*

Questo nuovo volume del Manuale avrà, ne siamo sicuri, lo stesso esito del primo, del quale già fu esaurita l'edizione. Le richieste del libro pei dipendenti dall'amministrazione

della guerra possono essere rivolte alla Direzione generale d'artiglieria (Ministero della guerra).

Le condizioni d'acquisto saranno pubblicate nel *Giornale Militare*.

π

U. ALLASON. — La polvere senza fumo — Tipografia C. Voghera. Roma.

L'autore del lodato libro sull'*Impiego dell'artiglieria in guerra*, non avendo in questo toccato l'argomento della polvere senza fumo, ha voluto riempire ora quella lacuna e l'ha fatto da pari suo. Alieno da ogni esagerazione cerca. con una sana e prudente critica. di porre in sodo le conseguenze che nasceranno dall'adozione della polvere infumigena.

Nello stabilire le caratteristiche della nuova polvere. l'autore conclude che allo stringere dei gruppi essa non produce fumo, non imbarazza o ritarda l'esecuzione del fuoco, e lo sparo del fucile e quello del cannone rimangono quasi invisibili. E dice *quasi*, perchè in realtà resta più appariscente la vampa prodotta dallo sparo. Su questo punto. se l'autore ce lo permette. osserveremo che se la vampa è più appariscente, è anche in un attimo scomparente. e che ad ogni modo è assai facile celarla alla vista del nemico. E questa osservazione la facciamo per diminuire. un po' più di quello che vorrebbe l'autore. l'importanza del suddetto *quasi*, ed altresì per temperare la conseguenza da lui poco dopo dedotta: che la fiamma permette di rilevare la posizione dei singoli pezzi e quindi la disposizione. l'andamento di una linea d'artiglieria.

Con ragionamenti che non fanno una grinza. l'Allason deduce che, sebbene *materialmente* il difensore guadagni pel nuovo trovato. l'offensiva sarà sempre la forma preferita. forma

colla quale, pur avendo maggiori difficoltà da vincere, non si perderà mai il vantaggio della superiorità morale e dell'iniziativa d'operare. Assai giustamente trova che l'artiglieria sfrutterà meglio il nuovo preparato pirico che non la fanteria, ma è ben lontano dal proclamare, come tanti altri fanno, che l'artiglieria diventerà l'arma principale del combattimento. Pur convenendo che la nuova polvere renderà più difficile le imprese della cavalleria, l'autore opina che nelle venture battaglie non mancheranno le occasioni per rinnovare le gesta dei Bredow e dei Bechtoldsheim. Ammette pure le difficoltà che nasceranno pei comandi superiori nel dirigere le operazioni; ma più che nella soppressione del fumo, le trova nella grande estensione dei campi di battaglia. Il maggiore Allason non crede che l'artiglieria campale dovrà far largo uso del tiro curvo, e che essa cercherà di coprirsi più che in passato: ciò secondo lui, contrasta colla tendenza generale all'offensiva.

Non è propenso all'aumento dei pezzi delle batterie, nè alla tattica del coprirsi, tattica ch'egli addirittura chiama irrazionale. Sul primo punto ci sia concesso fare una osservazione. Che sia ottimo partito aumentare l'artiglieria senza aumentare i pezzi della batteria, andiamo d'amore e d'accordo con lui, ma, se non fosse possibile per ragioni di finanza ottenere tale intento, che non convenga aumentare i pezzi della batteria (portandoli ad 8), per raggiungere la desiderata potenza d'artiglieria, non possiamo essere dello stesso avviso. È un fatto innegabile che per la sparizione del fumo, potendo il capitano dirigere il fuoco dal centro della batteria, questa può essere di 8 pezzi, senza che nasca il menomo inconveniente.

Colla polvere senza fumo è così tolto di mezzo il più valido argomento che ci faceva tanto prediligere la batteria di 6 pezzi. Urgente e ottimo provvedimento per ciò noi stimiamo quello di aumentar l'artiglieria col mettere le batterie su 8 pezzi. Urgente perchè se non si aumenta l'artiglieria, specie quella divisionale, non è prevedibile come riesciremo a spianare la strada alla fanteria, ottimo perchè

si effettua con economia, senza scompigliare l'attuale ordinamento, e, a parità di pezzi divisionali e di corpo d'armata, accorciando la lunghezza di colonna delle brigate, unità che raramente si scindono. Rispetto all'artiglieria d'attacco e difesa giustamente ammette il maggiore Allason che colla nuova polvere è possibile e razionale aumentare il rendimento delle bocche da fuoco (il che non sarebbe per l'artiglieria campale dalla quale si pretende grande mobilità), e che negli assedi l'attaccante avrà qualche vantaggio sul difensore, perchè, mentre il primo vede le opere della piazza, il secondo non vede le batterie dell'attaccante. Da ciò l'opportunità pel difensore d'impiegare negli intervalli le bocche da fuoco e di accrescerne la mobilità.

Infine circa l'attacco e la difesa delle coste, l'autore rileva che quando trattasi di bombardamento l'artiglieria marina ricaverà notevoli vantaggi dalla polvere senza fumo: ma tutte le volte che le navi avranno a duellare con le opere costiere, i vantaggi maggiori saranno per l'artiglieria di terra, perchè, dissimulata alla vista, essa potrà prendere di mira le navi, non più protette dal velo che loro offriva la polvere fumigena.

In conclusione il maggiore Allason ha fatto uno studio che si raccomanda all'attenzione degli ufficiali, studio che secondo noi è uno dei più completi e dei più ben condotti fra quelli finora apparsi. In qualche punto si può dissentire da lui, ma ciò nulla toglie al merito dell'opera. Vorremmo che studi ponderati come questo fossero più frequenti, perchè, se non risolveranno pienamente le quistioni che solo una guerra potrà decidere, varranno a gettar grande luce sul modo di contenersi all'inizio d'una campagna.

π

Armi e tiro. — A. CLAVARINO, Capitano d'artiglieria, professore alla Scuola d'applicazione d'artiglieria e genio.

Sotto questo titolo il cap. Clavarino pubblicò nel 1887 un pregevole libro sulle armi portatili, del quale venne fatta allora un'abbastanza estesa recensione sulla nostra *Rivista* (1). Esaurita la 1ª edizione egli ne pubblica ora una seconda, con quelle varianti ed aggiunte rese necessarie dai progressi fatti nelle armi portatili in quest'ultimo triennio.

Nella nuova edizione, assai migliorata, la materia ci sembra meglio ordinata; un maggiore sviluppo venne dato alle parti più importanti; numerosi ed importanti dati sono stati aggiunti relativamente all'armamento portatile degli Stati europei (Francia, Germania, Austria, Russia, Inghilterra, Spagna, Belgio, Olanda, Svizzera, Svezia, Norvegia, Grecia, Turchia, Danimarca, Portogallo, Bulgaria, Montenegro, Serbia), e di alcuni Stati d'Asia, Africa, ed America.

Il libro è attualmente al corrente di quanto fino ad oggi venne inventato presso le varie nazioni intorno alle armi portatili.

Il testo è corredato da un bell'atlante in cromo-litografia, chiaro, ed assai completo.

Intorno a quest'importante pubblicazione non possiamo che ripetere ciò che già scrivemmo allorchè comparve la prima edizione: cioè, che essa non solo riuscirà utilissima ai giovani ufficiali della scuola d'applicazione d'artiglieria e genio per i quali più specialmente fu scritta; ma anche a tutti coloro a cui importa di mantenersi al corrente dei progressi fatti dalle armi portatili.

x

(1) V. *Rivista*, anno 1887, Vol. IV, pag. 521.

EXNER. — L'esercito francese in tempo di guerra ed in tempo di pace. — Traduzione autorizzata del capitano nel 26° reggimento d'artiglieria da costa **E. OPPIZZI**. — Genova 1890. — Tipografia del R. Istituto sordo-muti.

Il capitano Oppizzi del quale la nostra *Rivista* ha già pubblicato nella dispensa di febbraio l'articolo « l'artiglieria francese secondo i tedeschi », estratto dal pregevole libro del maggiore Exner, ha ora dato alle stampe la traduzione completa del libro stesso.

Questa pubblicazione, nella quale l'autore presenta un quadro generale e per quanto è possibile fedele dell'organizzazione in pace ed in guerra dell'esercito francese, della sua istruzione, della sua tattica e del suo armamento, sarà senza dubbio accolta con favore, specialmente dal pubblico militare.

Dall'articolo suaccennato del capitano Oppizzi e da quello sull'arma del genio francese del collega z, pubblicato in questa dispensa, i nostri lettori possono formarsi un concetto dell'importanza dell'opera del maggiore Exner e perciò riteniamo sufficiente, senza parlarne più a lungo, raccomandarne la presente traduzione, che, fatta eccezione di qualche inesattezza, perdonabile del resto nella versione di un libro piuttosto voluminoso, in massima è accurata.

α

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Armi portatili.

* **Das neue Gewehr und das rauchschwache Pulver durch Zeichnungen erläutert** — I Theil. — Hannover, 1890, Helwingsche.

Fortificazioni. Attacco e difesa delle fortezze. Corazzature. Mine.

* **Die Befestigungen Frankreichs. Ein Beitrag für Kenntniss der französischen Landesvertheidigung.** — Berlin, 1890, Friedrich Luckhardt.

** SPACCAMELA. **Fortificazione improvvisata — Attacco e difesa di località e di posizioni fortificate — Cenni sulla guerra d'assedio.** — Parma, 1889 — Luigi Battei.

Costruzioni militari e civili. Ponti, Strade ordinarie e ferrate.

* LAPLAICHE. **Notions sur les chemins de fer, à l'usage des officiers et sous-officiers de toutes armes.** Deuxième édition, revue et mise à jour — Paris, 1890, Berger-Levrault et Cie.

* LORIA. **Le strade ferrate.** Seconda edizione interamente rifusa delle Lezioni sulle strade ferrate — Volume primo, parte prima. — **Economia delle strade ferrate** — Parte seconda. — **Armamento ed accessori.** — **Segnali.** — **Stazioni.** Con 80 incisioni e 23 tavole. — Milano, 1870, Ulrico Hoepli.

Storia ed arte militare.

** FURGADA. **Considerazioni sui diversi compiti della cavalleria in guerra.** — Roma, 1890, Voghera Carlo.

* KEIM. **État actuel de la tactique de combat et instruction en vue du combat.** — Bruxelles, 1890, Spineux et Cie.

* DE CLAUSEWITZ. **Théorie de la Grande Guerre.** Traduction du Lt Colonel De Vatry. — Paris, 1886-88, L. Baudoin et Cie.

*** JOGUET-TISSOT. **Les armées allemandes sous Paris.** — Paris, 1890, Perrin et Cie.

Balistica e Matematiche.

** RODRIGUES. **Taboa balistica.** — Lisboa, 1888 — Typographia e stereotypia moderna.

** DE SAINT-ROBERT. **Du mouvement des projectiles dans les milieux résistants.** Traduit de l'italien. — Paris, 1859, J. Corréard.

---

[1] Il contrassegno (*) indica i libri acquistati
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

Tecnologia ed applicazioni fisico-chimiche.

*** TASSART. **Les matières colorantes et la chimie de la teinture.** — Paris, 1890, J. B. Baillière et fils.

*** **Conférences faites au Laboratoire de M. Friedel 1888-89** — premier fascicule — **Conférences de M. M. L. Bouveault, Maquenne, Arnaud, A. Béhal, O. Saint-Pierre, Ad. Fauconnier, A. Etard.** — Paris, 1889, Georges Carré.

* **Report of the Lightning Rod Conference.** — London, 1882, E. and F. N. Spon.

Istituti, Scuole, Istruzioni, Manovre.

* **Instruction sur la formation des pointeurs dans les corps de troupe de l'artillerie,** approuvée par le ministre de la guerre le 8 novembre 1888. — Paris, 1890, L. Baudoin et Cie.

* **Manuel d'instruction pratique pour la formation des observateurs dans les batteries d'artillerie de forteresse,** approuvé le 14 mars 1888. — Paris, 1888, L. Baudoin et Cie.

* **Regolamento di esercizi per la fanteria** — 11 ottobre 1889 — Tomo III. **Istruzione di più battaglioni. Contegno e doveri nel combattimento.** — Roma, 1890, Voghera Carlo.

* **Istruzioni per il servizio d'avanscoperta** — 10 marzo 1890. — Roma, 1890, Voghera Carlo.

Miscellanea.

*** EFFERTZ. **Die Kosten des Heeres.** — Wien, 1889, Kreisel und Gröger.

* CAMAU. **La guerre dans les Alpes. Souvenirs des manoeuvres alpines.** — Paris, 1890, Berger-Levrault et Cie.

*** GRÉHANT. **Les poisons de l'air. L'acide carbonique et oxyde de carbone. Asphyxie et empoisonnement par les puits, le gaz de l'éclairage, le tabac à fumer, les poêles, les voitures chauffées, etc.** — Paris, 1890, J. B. Baillière et fils.

*** ARNEAUD **Traité de perspective linéaire** — texte et dessins. — Paris, 1890, Maison Quantin.

* MAURO E MAGNI. **Storia del Parlamento italiano** — dispense dalla 409ª alla 420ª. — Roma, 1890, tipografia dell'*Opinione*

* **Revue technique de l exposition universelle de 1889** — 4e, 6e, 7e et 11e parties. 2me fascicule, texte et atlas. — Paris, 1890, E. Bernard et Cie.

** **Annual report of the Chief of Ordnance to the Secretary of War (for the fiscal year ended june 30, 1889.** — Washington, 1889.

*** KOETTSCHAU. **L'entrée en campagne** — Ouvrage traduit avec l'autorisation de l'auteur par Ernest Jaeglé. — Paris, 1890, W. Hinrichsen.

* SAPETO. **Etiopia.** Notizie raccolte dal prof. Giuseppe .... Ordinate e riassunte dal comando del corpo di stato maggiore (1° riparto, 3° ufficio). — Roma, 1890, Voghera Carlo.

PERIODICI.

Bocche da fuoco, Affusti, munizioni, armamenti, telemetri, e macchine da maneggio.

Alzo e congegno di punteria sistema Scott. (*Memorial de artilleria*, marzo 1890).

Cannoni a tiro rapido sistema Krupp. (*Memorial de artilleria*, aprile 1890).

I cannoni a tiro rapido e le piccole torri trasportabili dello stabilimento Gruson. (*Revue d'artillerie*, marzo 1890).

Proiettili, loro effetti ed esperienze di tiro.

La polvere senza fumo Nobel **M. 1889** sperimentata nello stabilimento **Krupp**. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, **N. 34, 1890**).

Esperienze di Krupp colla polvere senza fumo M. 1889. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 40, 1890).

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

A. C. y S. Le polveri senza fumo. (*Memorial de artilleria*, aprile 1890).

v. H. I risultati ottenuti colle nuove polveri nei cannoni ad anima lunga. (*Internationale Revue*, aprile 1890).

C. Banús. La polvere senza fumo. (*Revista cientifico-militar*, N. 8 e 9, 1890).

M. Hélène. La polvere senza fumo: gli esplosivi del passato e dell'avvenire. (*La Nature*, N. 885, 1890).

Armi portatili.

Il fucile a ripetizione Marga. (*Belgique militaire*, N. 993).

Hebler. Determinazione mediante il calcolo della pressione massima ammissibile nei fucili. (*Allgemeine Schweizerische Militär-Zeitung*, N. 18, 1890).

Il nuovo fucile belga. (*Revue du cercle militaire*, N. 19, 1890).

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

Un nuovo sistema di telegrafia celere. — Telegrafia di autografi e disegni. (*Der Electro-Techniker*, N. 23, 1890).

Progressi nella illuminazione elettrica, nella telefonia, nella telegrafia e nella trasmissione elettrica della forza. (*Der Electro-Techniker*, N. 23 e 24, 1890).

I piccioni viaggiatori e le colombaie. (*Revue du cercle militaire*, N. 19, 1890).

Tissandier. L'aeronautica militare in Germania. (*La Nature*, 10 maggio 1890).

Generale Wauwermans. Teoria degli aerostati. (*Revue militaire belge*, volume 4°, 1890).

Fortificazioni. Attacco e difesa delle fortezze. Corazzature. Mine.

F. v. Rehm. Idee sulle nuove fortificazioni e sull'impiego nelle medesime dei mezzi di guerra. (*Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine*, fascicolo 4°, 1890).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

Sklarewitsch. Tiro di un gruppo di batterie da campagna. — Tiri d'assedio eseguiti nel 1888 dall'artiglieria inglese. (*Revue d'artillerie*, aprile 1890).

I conducenti d'artiglieria in Austria. (*Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift*, aprile 1890).

Storia ed arte militare.

A. Duquet A proposito dei ricordi delle guerre di Crimea e d'Italia. (Risposta al generale Lebrun). — **Ch. Auriol.** L'esercito d'Italia e l'esercito di riserva. (*Le Spectateur militaire*, 1° aprile 1890).

Da Dogali ad Adua. (*Militär-Wochenblatt*, N. 38, 1890).

v. Sauer Tattica e tiro arcato. (5.° *Beiheft zum Militär-Wochenblatt*).

La polvere senza fumo e la sua influenza sulla tattica. (*L'Armée territoriale*, N. 818, 1890).

Zalaczkowski. L'attacco avvolgente e la controffensiva del difensore. (*Internationale Revue*, aprile 90).

La tattica dell'artiglieria colla nuova polvere senza fumo. (*L'Armée territoriale*, N. 827, 1890).

Considerazioni sulle marce notturne e sui combattimenti notturni. (*Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift*, aprile 1890).

Balistica e matematiche.

Bertolini. Nuovo metodo del prof. Frölich per determinare la velocità dei proietti nell'interno d'una bocca da fuoco. (*Rivista marittima*, maggio 1890).

Siacci. Sulla soluzione esatta del problema balistico. (*Revue d'artillerie*, marzo 1890).

Vallier. Sugli attuali metodi balistici. (*Revue d'artillerie*, aprile 1890).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

O. Volkmer. La fotografia ed i moderni sistemi di riproduzione aventi relazione con essa, all'esposizione mondiale di Parigi nell'anno 1889. (*Organ der militärwissenschaftlichen Vereine*, fascicolo 4°, 1890).

Follmer Sugli esperimenti balistici-fotografici eseguiti a Pola ed a Meppen. (*Internationale Revue*, aprile 1890).

Istituti. Scuole. Istruzioni. Manovre.

L'addestramento dell'artiglieria da campagna nel servizio dei pezzi. (*Militär-Zeitung*, N. 16, 90).

Metallurgia ed officine di costruzione.

L'acciaieria di Terni. (*L'Industria*, N. 20. 1890).

Marina.

G. Bettolo. Il nostro problema navale. — **C. A.** Le manovre navali inglesi. (*Rivista marittima*, aprile 1890).

Miscellanea.

Le istituzioni militari in China. (*Revue du cercle militaire*, N. 17, 1890).

Gli ispettori dei corpi d'armata in Francia. (*Militär-Zeitung*, N. 16. 90).

Il servizio di stato maggiore in Francia. — **Zaskawa.** Le forze militari russe nel 1889. (*Internationale Revue*, aprile 1890).

L'ufficiale russo nell'esercito e nella società. (*Revue du cercle militaire*, N. 20, 1890).

LE MURA DI ROMA

CONFERENZA

LETTA AI SIGNORI UFFICIALI DEL 3° REGG. GENIO – DISTACCAMENTO DI ROMA

NEI GIORNI 21 E 22 FEBBRAIO DELL'ANNO 1890

La storia delle cinte fortificate di Roma precedenti l'attuale — storia che percorreremo a grandi tratti — trovasi intimamente collegata con la potenza, la grandezza, la decadenza ed ancora col riscatto della Eterna Città; e ci ricorda la resistenza che le mura opposero alle orde barbariche, le tante volte che furono le mura superate dopo fierissima lotta, o che caddero per tradimento, e quando furono manomesse o distrutte dal vincitore.

Storia alle volte narratrice di onorifiche gesta, altre volte di bassezze inaudite; che abbraccia 26 secoli; che comincia col nome di Romolo l'eroe leggendario dell'epoca romana, e finisce con quello di Garibaldi l'eroe leggendario dell'epoca moderna; sicchè vedremo passarci innanzi, come fantasmagorie storiche, sotto alle mura celebri, i più grandi guerrieri, gli imperatori ed i re più potenti, i papi, gli artisti più celebrati.

La storia delle mura ci rammenta l'eroismo di Romolo a porta Mugonia e quello di Orazio Coclite al ponte Sublicio, la resistenza opposta alle scorrerie degli Equi e dei Volsci, gli attacchi dei Galli con Brenno, dei Cartaginesi con Annibale, l'infelice spedizione di Fabio contro Vejo, il saccheggio dei Goti e la difesa di Belisario,

l'iniquo tradimento degli Isauri e quello di Onoria ed Eudossia, l'ingresso cruento di Roberto il Guiscardo, quello solenne di Carlo VIII, il sacco del 1527, l'ultima valorosa difesa contro l'esercito francese nel 1849, ed infine la *breccia*, che coronando l'epopea di un popolo, ha data Roma « *conquista intangibile* » a capitale del nostro regno.

Importantissimo lo studio poi nella *storia della fortificazione* - essendochè quivi si comincia a riconoscere ammirevole l'arte guerresca degli Etruschi applicata alle mura della città quadrata: l'arte sapiente strategica e tattica di Servio Tullio nel tracciamento della sua cinta; l'opera tumultuaria di Aureliano nella fabbricazione delle mura imperiali — perchè quivi hanno messa indelebile memoria il TACCOLA colla invenzione del fronte bastionato, il SANGALLO con quella dei fianchi doppi ritirati, il LAPARELLI colla costruzione del primo fortino pentagonale.

Verrà diviso il còmpito in cinque parti ben distinte: la Roma quadrata — la cinta dei Re o di Servio Tullio — la cinta Aureliana-Onoriana — la città Leonina — e finalmente le aggiunte di Paolo III, di Pio IV e di Urbano VIII.

⁂

Roma quadrata. — Qualunque possa essere l'oscurità che avvolge i primordi della storia romana, è certo che le fondamenta della città furono gittate sul Palatino, ed è probabile che la medesima fosse subito munita di fortificazioni: è difficile però definire se queste fossero composte di un semplice terrapieno con fossa e steccato, oppure di solide mura. I più antichi autori, come AURELIO VITTORE, DIONISIO ed altri, parlano soltanto di fossi e di steccati; ma siccome è duopo pur conciliare le espressioni degli scrittori con le recenti scoperte che hanno restituiti avanzi di cinta murata del Palatino, così si può supporre che Romolo — nella fretta di edificare — si contentasse dapprima di fortificare la sua nuova città con fossa e steccato a guisa di accampamento, e che in seguito, forse alla minaccia delle guerre

sabine, sostituisse a quelle leggere opere di difesa una robusta muraglia. Cicerone accenna al *murum Romuli* siccome « descrivente in ogni parte il dirupato monte » e Tito Livio parla dell'ammirazione dei Sabini, convenuti ai ludi consuali, al vedere « la mura ed i molti tetti della città. »

Stabilita l'esistenza delle mura è più difficile determinarne l'andamento.

È da dire prima di tutto che alla fortificazione campale romana era annesso il *pomerio,* zona di terreno dedicata agli Dei e consacrata dagli auguri, nella quale non si poteva nè arare (come dice Livio), nè fabbricare, nè abitare, e che *in genere* era lungo la cinta. Ne fu esteso l'uso alle città fortificate, ed allora il pomerio seguì per lo più l'andamento delle mura, come vorrebbe dire anche il nome *dietro alle mura* (postmoerium — post murum). Però alle volte se ne scostava. Veniva segnato da *cippi* o *termini*, e non poteva essere modificato se non per disposizione di coloro che, in seguito a riportate vittorie sui nemici di Roma, avessero dovuto ingrandire la città (1).

Il pomerio era poi tagliato in quattro settori da due vie militari (*Decumana* e *Cardo*) e serviva nell'interno degli accampamenti e delle città fortificate ai facili movimenti delle truppe, così per la difesa della cinta e delle porte, come per la pronta offesa nelle sortite; all'esterno serviva a battere lo spazio dall'alto della cinta, a scorgere i movimenti del nemico, ad agevolare la vigilanza delle ronde ed il soccorso reciproco delle truppe impiegate nelle sortite; era insomma la *strada coperta* che i trattatisti speciali dànno per una invenzione dell'arte fortificatoria moderna (2).

Ora Tacito, descrivendo l'ambito del pomerio interno della cinta quadrata o città di Romolo, nomina cinque capisaldi diversi — quattro dei quali, cioè: il foro Romano, il foro Boario, l'ara di Conso e le Curie Vecchie indicano

(1) Becker. — *Handbuch der römischen Alterthümer* I, pag. 25 e seg.

(2) Baratieri. — *Le fortificazioni dei Re e la moderna Roma* (*Nuova Antologia*, Terza Serie, vol. VIII; della raccolta XCI).

altrettanti angoli; il quinto, cioè il Sacello dei Lari, indica un punto intermedio nel lato nord-est — e così ha dato modo di conoscere approssimativamente il perimetro delle mura. Due degli angoli, quello verso il foro Romano e quello verso il foro Boario, sono bene identificati; incerta è la posizione degli altri due.

E si è accesa in proposito viva lotta fra gli archeologi, volendo alcuni restringere la Roma quadrata alla parte occupata poi dagli orti già Farnesiani (1), altri estendendola a tutta la collina. Non li seguiremo certamente nelle loro disquisizioni; solo è da accennare che le maggiori probabilità stanno per questi ultimi, avvalorate le ragioni da recenti scoperte (2), e che noi ci atterremo alle loro conclusioni.

*
* *

Le mura primitive del Palatino sono visibili chiaramente in sei punti del perimetro: al lato nord-ovest, circa al punto *a* della carta qui allegata (vedi Tav. 1ª, Fig. 1ª); all'angolo ovest sul Velabro, circa al punto *b;* all'ingresso della casa *geloziana*, punto *c;* all'estremità degli avanzi di questa casa sotto la villa Mills, punto *d;* presso alla fronte del palazzo dei Flavi, punto *e*; e finalmente presso agli avanzi del tempio di Giove Statore, punto *f*. Tenendo conto di quanto è stato detto qui indietro circa l'andamento del pomerio, l'andamento delle mura in parola sarebbe dunque il seguente: angolo nord-ovest sopra alla chiesa di Santa Maria Liberatrice, ove si hanno gli avanzi per primi indicati; di là, a mezza costa della collina, andamento quasi rettilineo fino all'angolo sud-ovest del Velabro; indi lato parallelo alla valle Murcia (poi Circo Massimo ed ora in gran parte gazometro) fino all'ara di Conso, dianzi accennata, e che secondo i più accreditati archeologi e topografi si trovava

(1) Fra questi il PARKER, *The archeology of Rome*, Oxford. 1874.

(2) VISCONTI e LANCIANI. — *Guida del Palatino*. — Roma, 1873, pagina 77 e 78.

sopra alla Moletta, ove sono al presente posti in luce gli avanzi delle fabbriche Neroniane; di qui svoltava la muraglia ad angolo acuto verso nord fino alle Curie Vecchie, corrispondenti sul colle dalla parte dell'arco di Costantino; e finalmente seguiva il quarto lato per raggiungere l'angolo dal quale siamo partiti. Questo lato però sarebbe stato piegato a tanaglia (come lo indica la posizione degli avanzi) e questa irregolarità ci dà ragione del perchè TACITO lo indicasse non soltanto con i due punti estremi, come per gli altri, ma anche con un punto intermedio — il Sacello dei Lari — che forse trovavasi vicino al tempio di Giove predetto.

Venivano così dalle mura di Roma abbracciate due colline o due poggi di uno stesso colle: il *Germales* quello a nord-ovest occupato sino a pochi anni or sono dagli orti Farnesiani ed il *Palatium* quello a sud-est ed occupato ancora da villa Mills e dal convento di S. Bonaventura (1). Su questo colle sorgeva probabilmente la rocca (*arce*), che serviva da propugnacolo per l'ultima difesa.

Finalmente Romolo aveva occupato ancora il colle detto *Capitolium* con un'opera chiusa, specie di avamposto verso i Sabini, gli Antemnati, i Ceninesi, ecc. che furono i primi nemici del nuovo popolo sorgente.

Essendo la città stata costrutta seguendo il rituale etrusco, non doveva avere meno di tre porte; però molti moderni archeologi si accordano ad ammettere che essa ne avesse quattro.

(1) Il nome di *Germales* o *dei Gemelli* al colle nord-ovest proveniva dall'esservi sopra la capanna di Romolo e Remo; quello di *Palatino* al colle sud-est proveniva dalla dea *Pales* o dea dei pascoli, perchè sembra che quivi in tempi anteriori alla fondazione di Roma fosse una specie di ovile fortificato ove il gregge si radunava al sicuro insieme ai mandriani. Il nome di *Palatium* si estese poi a tutto il colle e si trasformò in *Palatino*. Avendovi Augusto fissata la sua dimora, ed essendo la località stata occupata poco per volta dalle fabbriche della residenza imperiale, il nome di *Palatium* fu esteso dagli scrittori del Medio Evo a tutte le grandi e cospique ruine di Roma, e passò in quasi tutte le lingue d'Europa per denotare una grande e magnifica abitazione.

Una porta detta *Romanula* da Varrone e *Romana* da Festo si apriva nel lato del monte verso il Velabro (dietro l'attuale chiesa di S. Maria Liberatrice) e per mezzo di una discesa tagliata a gradini metteva nella *Nova Via*, la quale percorrendo il lato esterno nord-est della mura entrava poi in città per la seconda porta, che ora nomineremo. La porta Romana, rifabbricata all' epoca imperiale, è ancora ben conservata e visibile sotto alle sostruzioni del palazzo di Caligola — e corrispondeva all'interno sul *clivo della vittoria.*

La seconda porta (procedendo verso est) era detta *Mugonia* o *Mugiona*, e più tardi *Porta Vecchia del Palatino;* era situata nella tanaglia presso al tempio di Giove Statore, e probabilmente la tanaglia era fatta per difendere l'accesso a questa porta, uno dei punti più vulnerabili della città. Ed infatti il Palatino contornato ad ovest ed a sud dalle paludi del Velabro e dalla valle Murcia, aveva ivi le scarpate a picco — e solo era più pianeggiante verso l'Aventino e verso la zona ora occupata dall'arco di Tito e dalla chiesa di S. Francesca Romana — alla quale zona corrisponderebbe appunto la porta in parola. È noto che nella sottostante pianura (ora *foro Romano)* Romolo aveva invitati i Sabini (abitanti tutta la regione del Quirinale) ai giuochi consuali, che terminarono col celebre ratto, ed è noto che ivi si combattè poco dopo l'aspra battaglia fra i due popoli, volendo i Sabini, condotti da Tazio, vendicare il loro onore così crudelmente offeso. La peggio era pei Romani, i quali pel tradimento di Tarpeja avevano perduto il Campidoglio, e si ritiravano in città nel massimo disordine, mentre Romolo con un pugno di eroi difendeva l'accesso alla porta Mugonia, quando apparvero le donne romane-sabine condotte da Ersilia, moglie del primo re di Roma, e si interposero fra i combattenti persuadendoli alla pace. Fu in occasione di questo episodio, che poteva avere influenza funesta alla sorgente città, che Romolo fece voto di costrurre un tempio a Giove Statore e che appunto costrusse vicino alla porta da lui tanto eroicamente difesa.

La terza e la quarta porta della Roma quadrata — ammesso che fossero quattro — sarebbero di nome e di ubicazione ignota. Il NIBBY (1) chiamerebbe una di queste *Trigonia* e la porrebbe verso S. Gregorio al Celio, ove la configurazione del terreno indicherebbe un facile accesso al Palatino; e finalmente la quarta porta avrebbe esistito nell'angolo ad ovest di fianco alla odierna chiesa di S. Anastasia.

Presso a quest'angolo di monte si apriva l'antro famoso, noto col nome di *Lupercale*, che era ombreggiato dal *fico ruminale*, e sotto al quale le acque del Tevere (allora invadente nelle piene la pianura del Velabro) avevano depositato — secondo la leggenda — il cesto contenente Romolo e Remo; e presso a quest' angolo era ancora scavata la *scala di Caco*, per la quale si accedeva al Palatino, e su essa scala era la *capanna di Faustolo*, poi di Romolo, conservata fino al tempo di Costantino (2).

Così essendo, la città avrebbe avuta una porta in ognuno dei lati — come vogliono ancora le ragioni topografiche.

Da quanto si è scoperto, le mura palatine erano costruite da grossi massi di tufo, presi dalla roccia stessa del colle, disposti senza aiuto di cementi, in letti orizzontali, alti dai 53 ai 62 *cm* ed alternati — secondo la maniera etrusca — in uno strato nel senso della lunghezza e nell' altro nel senso della larghezza. I blocchi erano lunghi da *m* 1.34 ad 1,62; il muro grosso da 1,50 fino a 3 *m* e mezzo circa, eccettuati gli angoli ove aveva grossezza fino a *m* 4,50. Sembra che il muraglione in parola sostenesse il terreno dirupato del colle e così costituisse difesa; forse aveva un coronamento di blocchi, ora completamente perduto.

Il MIDDLETON (3) dà una sezione ipotetica delle fortificazioni di Roma quadrata e che qui si riproduce (Vedi Tavola 2ª, Fig. 2ª) perchè interessante, per quanto sia in buona

---

(1) NIBBY. — *Le mura di Roma.* Roma, 1820.

(2) VISCONTI e LANCIANI, Op. cit.

(3) MIDDLETON. *Ancient Rome in 1885.* Edimburgo.

parte congetturale. Ecco la denominazione delle singole parti rappresentate:

A) Altezza originale del muro;

B) Parte superiore della roccia, al presente caduta;

C) Cisterna o piscina scavata nel tufo. Quasi tutto l'interno del monte è solcato da così fatti scavi, che prima servirono da *latomie* per cavarne materiali da costruzione. e poscia da ricettacoli d'acqua; e ciò massimamente prima della costruzione degli acquedotti;

D) Piattaforma alla base del muro; pomerio esterno, ora ricoperto da macerie di costruzioni posteriori alla prima città.

E) Roccia che attualmente è scoperta.

* * *

Transazione dalla cinta di Romolo a quella di Servio Tullio. — Fondata la città romulea ed assicurata la sua esistenza colle istituzioni civili e militari, e la sua fama colla divulgazione della sua forza, si vennero man mano popolando i colli adiacenti al Palatino e probabilmente su ogni colle si formò una specie di città con mura o con fortificazioni distinte, congiunte poi l'una all'altra mediante mura gittate attraverso alle valli. La supposizione è fondata su fatti molteplici, de'quali basta indicare i seguenti: alcuni passi di Dionigi e di Cicerone rilevano l'esistenza di un *pago* o villaggio o borgo sul Gianicolo e di uno sull' Aventino. aventi amministrazioni separate che duravano ancora all'epoca imperiale; e si hanno argomenti per dedurre che ognuna delle sette colline avesse un *pago* separato retto dal suo *magister*, sotto l'alta sovranità dei Re (1); l'altro

(1) Lanciani dice che poi questi aggregati di case, quasi distinti l'uno dall'altro, si chiamarono *montes* quando riuscirono *intra-muros* dopo l'opera di Servio Tullio, e *pagi* quando *extra-muros* in un raggio che forse non oltrepassava un miglio a partire dalle porte. Nell'epoca della repubblica non avrebbero poi avuta autonomia nè politica nè amministrativa, ma solo si consideravano come gruppi di vicinato, ed eleggevano il proprio *vico-magister* per regolare feste pubbliche, dimostrazioni politiche, di onore ecc.

fatto è che recenti scoperte hanno mostrati avanzi di fortificazioni sul colle Quirinale dirimpetto alla chiesa di S. Vitale, sull'Aventino, al Celio, ecc., in località tali dove le mura di Servio non passavano, e che anzi venivano dalle mura stesse lasciate nell'interno dell'area racchiusa; il che dimostra quindi che tali fortificazioni erano precedenti alla cinta serviana (1).

Così dopo la guerra detta delle Sabine essendosi Tazio col suo popolo stabilito presso Roma sul colle Capitolino, questo colle fu compreso nella nuova città con una cinta che partendo dall'antica presso alla *Sacra via* (nei dintorni dell'attuale arco di Tito) correva per la valle che fu occupata dal foro. saliva alla punta settentrionale del Capitolino stesso, ove è ora la chiesa di Aracoeli, girava sul ciglio fino alla rupe, che fu detta poi Tarpea, e proseguendo per la valle paludosa del Velabro, raggiungeva la vecchia cinta presso all'attuale chiesa di S. Anastasia. Fu soppressa la porta Romanula e ne fu aperta una di egual nome nel tratto che dalla rupe Tarpea andava al Velabro: e furono aperte due altre porte: la *Ianuale* presumibilmente nei dintorni di via Bonella; e la *Carmentale* sotto alla rupe Tarpea, detta ancora *Scellerata* per l' esito infelice della spedizione de'Fabii contro alla città di Vejo. Questa porta rimase aperta fino all'anno 271 dell'E. V. essendo stata riprodotta nella cinta di Servio. Delle due colline od elevazioni che formano il Capitolino rimase fortificata e compresa nella città quella rivolta verso il Tevere; l'altra prominenza verso il foro Traiano fu poi bensì fortificata, ma non racchiusa nella cinta, e serviva come difesa esterna avanzata.

Numa Pompilio quantunque non accrescesse la popolazione di Roma con mezzi violenti come il suo predecessore

(1) Tutte queste scoperte sono state studiate e riccamente illustrate dal PARKER, il quale dà ancora una pianta (davvero molto ipotetica) di Roma antica con tutte le cinte di villaggi precedenti a quella di Servio. Vedi *Plan of ancient Rome*. Oxford.

aveva fatto, pure favorì molto al suo aumento, cosicchè fu necessario aggrandire il recinto e sembra comprendesse nella nuova città una parte del colle Quirinale.

Tullio Ostilio cinse il monte Celio. Dalla natura dei luoghi può desumersi che, distaccandosi la cinta dal Palatino presso all'arco attuale di Costantino, andasse a raggiungere l'angolo del Celio ivi rimpetto, e seguendo la vetta del colle per la chiesa denominata dei Santi Quattro Coronati e per quella di S. M. Imperatrice volgesse verso l'ospedale di S. Giovanni in Laterano e — lasciando fuori il battistero, detto di Costantino — riprendesse l'erta del colle, e racchiudendo il sito dove ora è la chiesa di S. Stefano Rotondo, per la villa Mattei e per S. Gregorio, andasse a raggiungere il Palatino verso l'angolo sud che guarda S. Gregorio stesso.

Anco Marzio, seguendo l'esempio de'suoi predecessori, fece anche egli un grande ampliamento del recinto di Roma e contornò di mura l'Aventino, sul quale alloggiò gli abitanti di Palitorio, di Tellene, di Ficana, di Medullia ecc. città del Lazio da lui distrutte; e siccome volle ancora che la nuova città fosse affatto al coperto da offese dei Vejenti ed Etruschi, fondò una rocca sul Gianicolo e congiunse questo monte colla sponda sinistra del Tevere per mezzo di un ponte (Sublicio) di legno, che fu poi reso celebre dall'azione magnanima di Orazio Coclite.

Tarquinio Prisco finalmente vagheggiò l'idea di fare di tutti i pagi o villaggi una città sola e di cingerla con una mura continua costrutta di grosse pietre; ma ne fu distolto dalle guerre coi Sabini e coi Latini... e l'opera da lui ideata fu mandata in effetto dal suo successore Servio Tullio; il quale non rifece certamente tutta la cinta a nuovo, ma approfittando di quei tratti che esistevano nei singoli colli, costruì le congiungenti e allargò su nuovi colli, ove occorse. Motivo per cui le mura di Servio si conoscono ancora sotto la denominazione di *Mura dei Re*, essendo un aggregato di costruzioni serviane e di costruzioni precedenti.

*
* *

Cinta dei Re o di Servio Tullio. — E qui abbandonando campo meno incerto e meno induttivo, veniamo ad un periodo di storia più precisa; non già che possa rilevarsi dai libri, chè ben pochi ne abbiamo dell'epoca e sull'argomento — ma essa storia è rimasta impressa nelle viscere della terra e le moderne scoperte hanno messo in luce tante porzioni della cinta che ora passiamo a considerare, che si può quasi ricostrurre con matematica esattezza — come dice il LANCIANI — l'intero circuito.

Il BARATIERI nel suo articolo della *Nuova Antologia* (vedi nota 2, *pag.* 327) scrive:

« Le fortificazioni dei re parlano alla fantasia un lin-« guaggio alto e severo; e non solo ci fanno credere Roma « più antica di quello che narri la leggenda, ma ci dipin-« gono al vivo gli avvenimenti militari di allora, fanno ri-« sorgere i guerrieri nelle loro armature e provano la sa-« pienza militare di Roma primitiva incisa su queste pietre « come nelle istituzioni politiche e sociali.

« A venticinque secoli di distanza gli eterni principî del-« l'arte fortificatoria si alzano di sotterra e ci dimostrano « come i Romani, dato il terreno, date le armi proprie ed « avversarie, sapessero applicare cotesti principî in modo « non diverso da quello che si farebbe ora dopo tante sco-« perte, progressi e studî; dominio verso l'esterno; fiancheg-« giamento adatto alla gittata delle armi; resistenza corri-« spondente ai mezzi di attacco; agevolezza e sicurezza « per eventuali sortite e contrassalti; comunicazioni facili « col cuore della città, colla rocca del Campidoglio e col « ridotto del Palatino; libera corrispondenza delle vie e delle « porte fra loro. Ecco le leggi che presiedettero alla costru-« zione del recinto Serviano; onde, conosciuto suppergiù « lo spazio da coprire e tenendo presenti le condizioni mi-« litari di Roma, si potrebbe, senza altri indizî, rifarne il « tracciato e determinare la topografia delle porte, sulla

« quale tanti dotti hanno frugato, studiato e scritto, senza « potersi mettere d'accordo. Ad ogni modo quando questo « accordo non vi sia, la ragione militare potrebbe scendere « in campo e decidere la questione. »

Ed è appunto quanto verrà fatto qui benchè — come già si è detto — il numero dei punti fissati sul terreno (e sono quasi quaranta) permetta di lasciare quasi ogni incertezza (1).

Più mirabile della costruzione stessa materiale nel recinto di Servio Tullio, è l'avvedutezza con la quale il suo costruttore seppe trar partito dalle condizioni difensive del suolo. L'area da rinchiudere comprendeva un breve tratto di pianura tra il piede del Campidoglio, dell'Aventino ed il Tevere: più gran parte dell'altipiano compreso fra l'attuale porta Salaria e l'anfiteatro Castrense, il quale altipiano si volge verso il Tevere, per così dire, a guisa di una mano, della quale quattro dita corrisponderebbero ai quattro promontorî Quirinale, Viminale, Cispio ed Oppio

---

(1) Servono di guida in questo tracciamento i seguenti autori:

BARATIERI. Op. cit.

LANCIANI. Memorie varie inserite nel *Bullettino della commissione archeologica comunale di Roma,* anni 1872, '73, '75 e '76 e negli *Annali dell'Instituto di corrispondenza archeologica,* 1871. Di quest'ultima havvi un estratto col titolo: *Mura e porte di Servio.*

LANCIANI. *Sulle vicende edilizie di Roma.* Roma, 1878.

MARUCCHI. *Le antiche e le moderne trasformazioni di Roma.* Nuova Antologia, III^a^ serie, vol. V e VI.

NIBBY. Op. cit.

QUARENGHI. *Le mura di Roma.* Roma, 1880.

BORSARI. *Le mura e le porte di Servio.* Opuscolo pubblicato nel 1888 e che raccoglie le ultimissime notizie sull'argomento.

CANEVARI. Sull'Aggere e sulla porta Collina negli *Atti della R. accademia dei Lincei.* Vol. 2°, serie 2^a^ (1867).

PARKER. *The primitive fortifications of the city of Rome.* London, 1878.

MIDDLETON. *Ancient Rome.* Edimburgo, 1885.

JORDAN. *Topographie der Stadt Rom.* Berlino, 1878

RICHTER. *Topographie der Stadt Rom.*

GILBERT. *Geschichte und Topographie der Stadt Rom.* Leipzig, 1883, ecc. ecc.

(le due grandi prominenze che costituiscono l'Esquilino) separati fra di loro dalle valli di S. Vitale, di S Pudenziana (via Urbana) e di S. Lucia in Selce. Due altre valli avanzandosi in direzione quasi perpendicolare alle precedenti, e cioè quella degli orti Sallustiani verso il Ministero delle Finanze, a nord – e quella dei Ss. Pietro e Marcellino verso S. Maria Maggiore, a sud restringevano l'altipiano in modo da formare quasi il polso della mano alla quale testè accennavasi. Servio Tullio congiunse queste due valli trasversali con una specie di valle artificiale, larga circa 40 *m.*, profonda quasi 10 *m.* Di guisa che il polso venne quasi troncato, ed i quattro colli rigorosamente staccati dal restante altipiano. Colle terre estratte dalla fossa costruì un *aggere* o terrapieno sostenuto da validissimo muraglione, e partendo dalle due estremità di tale fortificazione, ed approfittando delle fortificazioni costrutte dai suoi antecessori, condusse due linee continue su pel ciglio precipitoso dei colli (1), fino a raggiungere il Tevere, la cui sponda venne alla sua volta fortificata.

In tal guisa oltre i colli costituenti l'ipotetica mano, cioè Quirinale, Viminale ed Esquilino (Cispio ed Oppio) venivano racchiusi entro alla cinta il Capitolino, il Palatino, il Celio e l'Aventino, interposti fra i primi ed il fiume. Di qui Roma fu detta *Urbs septicollis*.

Tenendo gli occhi sulla pianta di Roma qui annessa, si segua l'andamento della cinta Serviana, che qui — per opportunità di esposizione verrà divisa in parecchi tratti:

1° tratto. — *Dal Tevere al Capitolino.* — Cominciava sull'angolo della via di Ponte Rotto e di S. Maria Egiziaca,

---

(1) « .....di modo che mal potrebbesi ora giudicare dell'aspetto del suolo « urbano nei primi secoli, da quello che presenta ai giorni nostri. La fa- « cilità con la quale noi possiamo raggiungere il vertice dei sette colli, « sia in vettura, sia pedestri, non deve trarci in inganno. Il Quirinale, il « Capitolino, il Palatino, l'Aventino, ed in parte anche il Celio ed il Vimi- « nale, erano rupi tagliate a picco, intersecate da valli profondissime ed « anguste, che rendeano ugualmente difficile la salita e la discesa. » (LANCIANI. *Sulle vicende edilizie di Roma*, pag. 2).

(ove si sono scoperti recentemente degli avanzi) passava per l'angusto spazio che divide la via di Ponte Rotto da quella della Consolazione e raggiungeva le falde del colle sacro alle difese patrie presso l'imbocco di via di Monte Caprino.

In questa breve cortina si aprivano due porte verso le estremità, cioè la *Flumentana* posta all'incirca sull'attuale via di Ponte Rotto e la *Carmentale* corrispondente al vicolo della Bufala, riproduzione della porta ivi aperta, o qui presso, da Romolo nel suo secondo recinto. Di più una terza, detta *Trionfale*, forse sull'attuale via di Bocca della Verità, fra le due precedenti (1).

E qui si può indicare che quasi per regola generale (e lo si vedrà ripetuto proseguendo nella descrizione) la cinta toccando nel suo percorso le elevazioni collinose del terreno disuguale in posizioni avanzate verso l'esterno, costituiva in tali località delle specie di bastioni; che le cortine furono quasi sempre tracciate (come del resto vogliono le buone regole di arte fortificatoria) a tratti rettilinei nelle valli, ritirate verso l'interno; e che le porte furono aperte nelle cortine e sotto al dominio ed alla difesa diretta dei bastioni anzidetti.

Il che appunto si comincia a verificare per le porte Flumentana e Carmentale, difese dall'avanzata della rupe Tarpea da una parte e dalle fortificazioni dell'Isola Sacra dall'altra, fortificazioni negate pel passato da tanti archeologi, ma sull'esistenza delle quali non havvi ora alcun dubbio.

---

(1) « Ad alcuni potrà recar meraviglia l'esistenza di tre porte in un « tratto di cortina lungo a pena 200 *m*; ma è d'uopo rammentare quale « immenso traffico, quale tramestio indescrivibile di pedoni, di veicoli aveva « luogo in quel breve tratto di pianura attraversata dalle mura Serviane. « Questa era infatti la sola via di comunicazione facile e piana fra le re- « gioni del Campo Marzio e quelle poste fra il Tevere e l'Esquilino, poichè « può appena tenersi conto del passaggio offerto dalla porta Ratumena « e dell'angusta gola che divideva il Capitolino dal Quirinale » (LANCIANI. *Bullettino della commissione archeologica comunale*, anno 1876, pag. 30).

La porta Trionfale venne forse dopo la prima costruzione della cinta Serviana, e si apriva soltanto per coloro che entrarono trionfanti in Roma, come lo attestano molti storici dell'antichità.

Le strade dall'esterno all'interno, cioè dal Campo di Marte, per le tre porte ed attraverso al Velabro, adducevano al fronte dominante e fortificato del Palatino; e perciò il nemico che avesse fatto irruzione si sarebbe trovato contro le rupi munitissime dalla natura e dall'arte, e sotto i tiri concentrici di questo ridotto e del Capitolino.

2° tratto. — *Dal Campidoglio al Quirinale.* — La cinta dalle falde del Capitolino ad ovest, svoltando verso nord per breve tratto, saliva su per la Rupe Tarpea presso l'imbocco di via di Monte Caprino, come si è detto, e girava attorno all'altura ove è ora il palazzo Caffarelli protendendosi secondo la forma del promontorio verso il Campo Marzio, correva lungo la via attuale delle Tre Pile (ove si hanno avanzi) incurvandosi alquanto indietro ove è ora la piazza Marco Aurelio, avanzava di nuovo per circuire la punta di Aracœli, e quindi proseguiva nel vicolo Marforio (ove si hanno notevoli avanzi sotto alle case segnate coi numeri civici 81-c, 81-e e 73-75). Di qui attraversava la valle che fu occupata poi dal Foro Trajano (1) toccava gli avanzi che si sono scoperti a piazza Magnanapoli, quelli dell'atrio del palazzo Antonelli, quelli del cortile dell'ex convento di S. Silvestro, ov'è ora il teatro Nazionale, quelli del giardino Colonna (2) ed altri trovati allo sbocco di via Dataria

(1) Questa valle aveva un livello molto più alto di quello attuale del Foro. È noto che il terreno naturale primitivo giungeva fino ad ove sono al presente i piedi della statua che è sulla colonna trajana, e l'immane lavoro di abbassamento e di livellamento fu fatto dall'imperatore Trajano quando costrusse il Foro che da lui ebbe il nome. Il LANCIANI (*Bull. della comm. arch. com.*, 1876) crede che l'imperatore fosse indotto a ciò dal bisogno impellente di procurare facile comunicazione fra la città che si stendeva sul Palatino, Celio ed Aventino ed il Campo Marzio, che all'epoca di Trajano era popolatissimo.

(2) Disegnati dal BRAUN nel 1852. (*Annali dell'Instituto di corrispondenza archeologica,* pag. 324).

in piazza del Quirinale (1), e quivi avviluppava i due promontori costituenti il Quirinale stesso.

La parte più importante di questo tratto era senza dubbio quella compresa fra il promontorio occupato ora dal palazzo Caffarelli a sud-ovest e quello di Aracœli a nord-ovest, e sul primo dei quali sorse poi il tempio a Giove Massimo e sul secondo l'*Arce Capitolina*, la fortezza principale della città. Quivi la rupe verso l'esterno era discoscesa per natura, e quando offriva qualche pendenza o risalto, l'arte era venuta in soccorso per togliere ogni via alla scalata.

Nessuna porta si apriva verso il Campo Marzio; i tre accessi del Campidoglio indicati dagli antichi scrittori, cioè il *clivo capitolino*, il *clivo dell'asilo* ed i *cento gradi della rupe Tarpeja*, avevano tutti origine nell'interno della città Serviana; ed il Campidoglio rimase in questo stato — vale a dire inaccessibile dalla parte del Campo Marzio — fino al 1348 quando fu costruita la scalinata di Aracœli, cui si aggiunse in seguito la cordonata nel 1536 e la via praticabile ai carri nel 1692 (2).

Dal Capitolino al Quirinale nel recinto Serviano si avevano tre porte:

La *Ratumena*, in via di Marforio, protetta dal saliente del Capitolino; questa porta corrispondeva alla via militare che attraversava da nord-ovest a sud-est la città, e che diremo *decumana* — ad imitazione dei *campi militari* — i quali (e già fu detto) erano attraversati da due vie che si tagliavano ad angolo retto; vedremo poi nella città Serviana l'altra via quasi normale a questa con direzione di nord-est a sud-ovest.

La porta *Fontinale*, sull'ubicazione della quale sono incerti gli archeologi. Canina la vorrebbe all'incirca contro via Alessandrina; Lanciani allo sbocco approssimativo di via Nazionale; Parker all'incirca ov'è ora il teatro Na-

(1) Furono distrutti nel 1866.

(2) Piale. — *Porte settentrionali di Servio*. Roma, 1834, pag. 4. *Bull. della comm. arch. com. di Roma*, anno 1873, pag. 142.

zionale. Devesi propendere per l'opinione del LANCIANI, appoggiata dalla ragione strategica, che farebbe così rimanere questa porta protetta dal saliente del Colle Quirinale (1). Quel grande arco che si vede ancora al presente nell'atrio della scala del palazzo Antonelli, sarebbe stato un passaggio praticato nelle mura in tempo posteriore ai re di Roma.

Le porte Ratumena e Fontinale, ora indicate, concorrevano colle porte Flumentana e Carmentale a favorire le sortite in un'azione comune contro nemici che avessero fatte operazioni dirette al Capitolino.

Terza porta, nel tratto descritto, era la *Sanquale* — che si apriva allo sbocco della Dataria attuale (o qui presso) ed adduceva al sacello di Sanco, l'Ercole dei Sabini. Qui non vi era cortina, essendo la convalle troppo ristretta — ma le opere laterali costituivano una importante tanaglia e la porta doveva essere protetta da opere esterne, specie di torri, come si vedrà fatto per altre porte situate in condizioni simili.

E qui prima di abbandonare questo tratto è da indicare che eseguendo nel giardino già-Antonelli i lavori di sterro che hanno posto in luce gli avanzi di cinta, detti di piazza Magnanapoli, il 18 dicembre 1875, a *m* 6,75 di distanza dalla fronte interna di essi, si è scoperto un breve tratto di altro muro parallelo di *opera quadrata,* costituito di piccoli cubi di cappellaccio cinereo, friabile, sovente lamellare, e talvolta di peperini, le cui misure non eccedono mai i *m* 0,30 × 0,80 × 0,40. A partire poi da questo punto fino alla intersezione delle mura Serviane colla via Merulana attuale, in presso che tutti i luoghi ove quelle mura furono rinvenute, sono apparse traccie di un secondo recinto interno, di costruzione e materia affatto diversa dall'esterno. Uno studio accurato, diligentissimo e sapiente delle circostanze di luogo, di qualità di materiali, di modo di costituzione hanno indotto il LANCIANI ad affermare che ogni

(1) Vedi l'importante scritto sull'argomento nel citato *Bull. della comm. arch.*, 1876, pag. 35 e seg.

qualvolta il recinto urbano attraversava un suolo orizzontale o leggiermente acclive, era sempre accompagnato da un terrapieno interno, sostenuto o sostruito da un secondo muro (1), ed esso terrapieno mancava sui colli ove la precipitosa china suppliva molto più efficacemente il terrapieno della zona men difesa dalla natura. Sembra ancora che davanti alle cortine corresse una fossa di larghezza varia secondo le località.

3° tratto. — *Dal Quirinale all'aggere.* — Le mura giravano attorno al colle del Quirinale avvolgendo a mezza costa le attuali scuderie reali, nel fondare le quali si sono incontrati avanzi nel tratto che guarda verso la piazza del Lavatore; poi attraversavano la via delle Quattro Fontane presso allo sbocco in essa della via de' Giardini, ove si sono rinvenuti notevoli avanzi nel fondare il villino Scalambrini, ed altri notevolissimi si sono trovati sotto al ponte che unisce la villa Barberini ai propri giardini: indi proseguivano parallelamente quasi alla via Venti Settembre, attraverso agli orti annessi alle chiese di S. Susanna e della Vittoria (e qui pure si hanno avanzi) (2); ed entravano nella vigna Spithöver, ove la villa omonima è tutta quanta fondata sopra la cinta Serviana. Qui dovrebbesi fare lunga sosta, ed accennare alle importanti rovine messe in luce nei lavori di esecuzione del piano regolatore, ed esporre che si sono scoperte fuori di porta S. Lorenzo (nella vigna Querini) le cave da ove si estraevano i blocchi di tufo che servivano per la costruzione di questo tratto di mura, cave nell'interno delle quali si sono trovati ancora dei blocchi pronti per essere trasportati, altri in corso di lavorazione per essere staccati dalla roccia (3); ma tutto ciò porterebbe fuori dall'argomento militare, e noi proseguiremo l'andamento della cinta svoltando attorno a villa Spithöver, attraversando via Venti Settembre, e fermandoci all'angolo

---

(1) *Bull. comm. arch. di Roma,* anno 1876, pag. 122 e seg.
(2) *Mem.* ap. FEA Misc. vol. I., pag. 230, 250 e seg.
(3) BORSARI. *Mura di Servio,* pag. 8.

nord-est del palazzo delle Finanze ove cominciava l'aggere.

Una sola era la porta in questo lungo tratto dal Quirinale all'aggere, e cioè la porta *Salutare* che può situarsi sopra alla via delle Quattro Fontane; e la ragione strategica giustifica ciò, trovandosi pericoloso interrompere la cortina che le condizioni del luogo volevano lunga e continua senza salienti o bastioni notevoli. Alcuni archeologi porrebbero ancora una porta *Piacolare* sotto al saliente di villa Spithöver; ma è opinione combattuta e neppure è indicata in nessun autore antico una via di Roma repubblicana o di Roma imperiale che tenda a questa località, nè all'interno, nè all'esterno della città.

4° tratto. — *L'aggere.* — Da porta Collina, posta ove è ora l'angolo nord-est del palazzo del Ministero delle Finanze, fino all'attuale arco di Gallieno, tra via Merulana e via Carlo Alberto. Punti precisati: all'angolo nord-est predetto del Ministero delle Finanze, alla Stazione ferroviaria, alla piazza Fanti e finalmente all'arco di Gallieno. Porte: Collina, Viminale ed Esquilina.

Dice il Baratieri (1) « al di là della convalle che separa « il Quirinale dal Pincio verso l'odierna Porta Pia, il de- « clivio dei colli di Roma che volge a nord-est e ad est è « assai raddolcito; non hanno quindi notevole dominio verso « l'esterno, nè alcuna discesa presenta risalti sensibili od « aspri come sui fronti occidentali e meridionali onde la « difesa era più difficile, gli accessi agevoli al nemico, il « quale colle armi di allora avrebbe potuto accostarsi alle « mura e batterle in breccia, quando il loro piede non fosse « stato separato da un fosso e validamente coperto da un « parapetto di terra.

« Questo fronte di nord-est poteva essere minacciato, al- « l'epoca dei Re, dagli Etruschi, particolarmente dai Ve- « ienti, i quali con Fidene possedevano una testa di ponte « sulla riva sinistra del Tevere; e più direttamente poteva

(1) Op. cit.

« essere assalito dai Latini, dai Sabini, dagli Equi e dagli « Ernici. »

Onde vi si costrusse l'*aggere*, del quale si può parlare con sicurezza perchè abbastanza rivelato dalle escavazioni.

Esso procede in linea retta dall'angolo del Ministero delle Finanze fino al piazzale interno della Stazione ferroviaria; descrive una curva convessa dalla piazza della Stazione al mezzo della piazza Fanti — e quindi con due rette formanti angolo ottuso di 156° va da piazza Fanti all'arco di Gallieno (LANCIANI).

La sua costruzione era diversa. Nel tratto attiguo alla Stazione risultava così costituito:

1° di una fossa larga più di 100 piedi (ossia *m* 29.60 circa). Di essa si sono trovate importanti traccie sulle vie Principe Amedeo e Principe Umberto, ed in ambedue le località la fossa era ricoperta da un banco di melma;

2° di una banchina larga in alcuni punti 8 *m*;

3° di un muro di sostruzione basato sopra un fondamento di massi enormi di tufo, largo in media *m* 3.63 — sul quale si elevava la sostruzione di massi molto considerevoli di peperino, alcuni dei quali di m^3 2,290. I massi andavano disposti su quattro strati, per l'altezza complessiva di *m* 3,04 e collegati fra di loro mediante branche di ferro larghe da 10 a 12 *cm* e piegate alle estremità come *arpesi:* ai quattro strati di peperino succedevano otto strati di tufo giallastro e friabile, alti ognuno *m* 0,592; cosicchè l'altezza totale del muro di sostruzione, come si è potuto desumere dagli avanzi maggiormente conservati, superava *m* 8.00;

4° da speroni esterni larghi in quadro *m* 2.05 e distanti in media da mezzo a mezzo *m* 7,61, con la parte inferiore di peperino e la superiore di tufo — e che servivano a rinfrancare e sostenere il terrapieno:

5° di un terrapieno interno formato colla terra estratta dalla fossa esterna;

6° di un secondo muro interno, di costruzione e materia affatto diverso dallo esterno; costituito cioè in grande parte di cappellaccio di tufo, ed in alcuni punti anche di

materiale laterizio. Non dista uniformemente dal muro predetto, ma gli si avvicina o se ne discosta seguendo forse la disposizione degli edifizî intramuranei sottoposti all'aggere.

Nel tratto attiguo a piazza Fanti e fino all'arco di Gallieno, si hanno bensì i caratteri generali qui indietro esposti; ma mancano gli speroni esterni, ed il muro di sostruzione principale è costituito nella parte inferiore da parallelepipedi di tufo e nella parte superiore da piccoli massi di cappellaccio. Di più nell'angolo ottuso che riesce a metà circa dell'odierna piazza dedicata al valoroso generale modenese eravi internamente un rinforzo elevantesi sopra al parapetto del saliente a guisa di torre, che guardava largamente in giro nel piano disteso verso l'Aniene e verso i monti Latini. Di là si potevano tener d'occhio le due faccie dell'aggere colle due porte Viminale ed Esquilina, di là si poteva corrispondere per segnali coll'*arce* del Capitolino e colle vedette del monte Aventino.

Finalmente è da aggiungere che tanto sull'orlo esterno della fossa, quanto ai piedi del terrapieno dell'aggere correvano due strade parallele, per le quali le tre porte erano poste in comunicazione diretta sì all'esterno come all'interno della città.

Seguendo quanto si è detto qui dietro, si può rappresentare l'*aggere* in sezione, in pianta ed in prospetto come è fatto nella tavola 2ª fig. 3ª, 4ª e 5ª.

La commissione archeologica comunale di Roma all'esposizione nazionale di Torino del 1884 espose una sezione dell'aggere (1), ed altre ne dànno il MIDDLETON (2) e altri autori — ma non essendosi potuto tener conto in queste delle ultime scoperte, così non sono completamente esatte come quella da noi presentata.

Come il fronte difeso dall'aggere, sebbene il più munito dall'arte, era per natura meno forte degli altri della città

---

(1) *Mostra della città di Roma alla esposizione nazionale di Torino nel 1884.* — Relazione della commissione Roma, 1884.

(2) Op. cit.

— così il punto più debole dell'aggere ne era il vertice, che si prestava ad un attacco avvolgente.

Quivi era la porta *Collina*, od *Agonensis* fortificata da opere speciali a corno. Due salienti formavano le corna, avvicinando le punte fino a pochi metri fra di loro: dietro si allargava una specie di piazza battuta da ogni parte, ed in fondo, ad un angolo, nascosta dietro una torre, v'era la porta. È stata la porta Collina minutamente e sapientemente descritta dal comm. RAFFAELE CANEVARI, architetto del Ministero delle Finanze, nelle *Notizie sulle fondazioni* di esso ministero (1).

Mancando questa porta di ostacoli naturali, fu presa di mira a preferenza dai Fidenati e dai Veienti — e di qui entrarono i Galli dopo la vittoria dell'Allia, 388 anni avanti l'êra volgare e qui si presentò Annibale nell'anno 210 avanti l'êra volgare.

Uscendo dalla porta Collina in parola si biforcavano all'esterno due strade, che sempre hanno conservata la loro direzione generale. L'una (più tardi chiamata *Salaria*) adduceva, rimontando la riva destra del Tevere, a Fidene, all'Allia, ai monti Sabini; l'altra (detta poi *Nomentana)* passando l'Aniene al monte Sacro, adduceva a Tibur, ai monti dei Latini e degli Equi. Sono due grandi arterie militari tracciate dalla natura con carattere permanente; onde, dopo aver servito alla marcia degli eserciti di Roma antica, ora sono percorse dalle ferrovie più importanti per la difesa della Roma moderna. All'interno poi della porta si aveva il *vicus portae Collinae* corrispondente alla via militare detta il *Cardo*, che attraversava la città venendo dall'avvallamento fra il Celio ed il Palatino e proseguendo sul versante occidentale dell'Esquilino per il Viminale; via che tagliava ad angolo quasi retto l'altra via militare detta *Decumana*, e che fu già accennata.

La porta *Viminale* corrispondeva al primo degli attuali

(1) Le « *Notizie* » sono pubblicate negli *Atti della R. Accademia dei Lincei*, serie II, vol. II, febbraio 1875.

avanzi dell'aggere presso alla Stazione e verso la piazza del Macao, ed era la sola apertura oltre quelle estreme. E la ragione militare appare chiarissima; le porte nell'aggere non potevano essere difese, ossia bersagliate, dinanzi al limitare da salienti naturali, e difficilissimo sarebbe stato il farne di artificiali; poi le comunicazioni coll'esterno attraverso all'aggere dovevano essere malagevolissime in causa del fosso largo e profondo, che non si sarebbe potuto interrompere dinanzi alle porte senza rendere troppo agevole l'accesso agli attacchi nemici. Ed appunto per rimediare a questa debolezza militare, la porta Viminale fu aperta quale si presentò negli scavi eseguiti nel 1874 e 1875 — cioè a sghimbescio nella grossezza del muro; e probabilmente sarà stata protetta da qualche opera accessoria, sporgente, ed inalzata nel fosso medesimo. Il *vicus portae Viminalis* riscontrato in molti punti nei lavori della Roma moderna procedeva in linea retta (come è segnato approssimativamente nella pianta di Roma qui allegata) e sul suo prolungamento venne aperta poi una porta Viminale nel recinto Aureliano, come si dirà a suo luogo.

La porta *Esquilina* all'estremità sud dell'aggere terminava questa fortificazione speciale. Nulla però si sa relativamente a questa porta, distrutta nel III secolo quando fu edificato l'arco di Gallieno, in parte ancor esistente (arco di S. Vito). Fuori di questa porta si avevano due strade, la Labicana e la Prenestina, le quali appena fuori divergevano in modo che la Labicana volgeva a destra e la Prenestina a sinistra, strade ancor esistenti, e che racchiudevano nel mezzo il Campo Esquilino (o cimitero dei poveri).

5° tratto. — *Rimanente Esquilino.* — Dall'aggere la cinta proseguiva sull'orlo orientale del colle Oppio, e ne furono trovate traccie in un terreno Field sul prolungamento di via Leopardi (1), ed in un terreno vicino alle monache di Cluny, queste ultime traccie assai notevoli ed ancora visibili; attraversava la via Labicana, portandosi in

(1) Vedi *Notizie degli Scavi*, anno 1885, pag. 341.

dentro formava cortina nella valle fra Esquilino e Celio (valle occupata ora dalla via di S. Giovanni) e si hanno avanzi della cinta sotto la chiesa di S. Clemente che (secondo opinione attendibile) avrebbe la facciata fondata su costruzioni dell'epoca imperiale, alla loro volta basate sopra ruderi dell'antica mura urbana; e dalla valle predetta la cinta Serviana saliva a cingere il Celio.

Una sola porta si avrebbe in questo tratto: la porta *Querquetulana* di posizione incerta. Però tutto induce a credere che fosse nel luogo all'incirca ove la via delle Sette Sale sbocca in via Labicana, cioè al principio della cortina, protetta così dall'aggetto dell'ultima pendice dell'Esquilino.

6° tratto. — *Del Celio.* — Dalla valle della via di San Giovanni la cinta saliva al Celio (come si è detto) toccando il fianco nord della chiesa dei Santi Quattro Coronati; e siccome non si hanno molti avanzi che diano con precisione l'andamento, è logico seguire quello dato dal movimento del terreno. Così essendo, avrebbe toccate le vigne Fonseca, Bettini e Mattei, poi l'orto di S. Gregorio — ove si ha un avanzo — avrebbe attraversata nella valle la via di S. Sebastiano prima dello sbocco in essa di via S. Balbina (e si ha pure un avanzo) e sarebbe salita all'Aventino.

In questo tratto si aprivano tre porte:

La *Celimontana* allo sbocco della via Caput Africae in via de' Querceti, dietro la chiesa de' Santi Quattro e difesa dalle pendici del Celio. Questa porta e la precedentemente indicata Querquetulana si prestavano vicendevole difesa ed adducevano verso l'interno direttamente al Foro per la via militare detta *Decumana* che metteva capo al Campidoglio passando sotto alle fortificazioni del Palatino.

La porta *Ferentina* (?) in capo all'attuale piazza della Navicella, ove si stacca la strada che va a porta Metronia (chiusa) ed alla Ferratella. È dubbio il nome, ed è dubbia la posizione di questa porta: si pone ove si è indicato, perchè qui il terreno descrive una insenatura che rende meno aspra la china e più facile la difesa dell'andito.

La porta *Capena* verso la via S. Sebastiano, all'incirca presso alla Fornace e sotto alla villa Mattei, protetta dalla cinta del Celio; il *clivo* che passava per essa adduceva alla Suburra.

7° tratto. — *Dell' Aventino.* — Appena raggiunto il fianco dell'Aventino (dopo attraversata la valle della marrana di S. Giovanni, detta un tempo acqua *mariana* o *crabra*, la cinta voltava ad angolo retto, saliva sporgendo innanzi pel fianco del colle, detto *pseudo* o *falso Aventino*, e girando per l'eminenza che sovrasta alle terme di Caracalla, coronava verso sud il celebre monte; si hanno due notevolissimi avanzi, uno parallelamente alla fronte della chiesa di S. Balbina ed uno perpendicolarmente e dietro l'abside; il quale dimostra una nuova svolta ad angolo quasi retto della cinta. Ivi poi, descritto un gomito intorno a Santa Saba, rientrava nell' insenatura che divide i due dossi dell'Aventino (e per la quale insenatura era tracciata l'antica via di porta S. Paolo), attraversava l'ex-vigna Maccarani-Torlonia (e qui debbonsi accennare i grandiosissimi avanzi messi ora in maggior luce nel grande viale che da porta S. Paolo conduce alla via dei Cerchi) (1) faceva una specie di tanaglia con angolo in vicinanza di via del Priorato, proseguiva per il colle fin sotto alla chiesa del Priorato, e di lì (volgendo bruscamente a nord) correva parallela

(1) Sorge questo grandioso avanzo all'altezza (attuale) di 13,11 *m* sopra una lunghezza di oltre 35 *m*, ed è composto di 25 strati di massi di $1,40 \times 0,525 \times 0,59$ disposti tanto secondo il lato maggiore, quanto secondo la testata. Questi massi spettano al rivestimento esteriore del muro, grosso soltanto 1,60 *m* circa; la parte interna poi è formata di *opera a sacco* di calce e scaglie di tufo, grossa 2,42: e se si riflette alla spinta enorme cui la sostruzione doveva resistere in questa località, la larghezza totale di 4,02 *m* non parrà certo eccessiva.

Ammirevole pure in questo avanzo che consideriamo è un grande arco fatto per economizzare materiale di costruzione in un ristauro eseguito forse un secolo dopo alla costruzione originale della cinta in questa località; e sarebbe questo il *primo esempio conosciuto di arco a discarico.* (Vedi una porzione di questo muro visto in prospettiva e di fronte nella Tav. 2ª, Fig. 6ª e 7ª).

al Tevere sempre sul colle fin passata la attuale chiesetta di S. Anna dei Calzettari, ove svoltava e toccava il fiume.

I due dossi dell'Aventino colle loro sporgenze sulla campagna, formavano un baluardo avanzato delle fortificazioni urbane contro gli attacchi provenienti dal mare, ovvero dai paesi dei Latini, dei Rutuli e dei Volsci.

Il fianco occidentale aveva per fosso insuperabile il Tevere, spinto in fuori dall'Aventino stesso; il fianco orientale era difeso dal fortissimo bastione del Celio ed aveva come fossato la allora profonda *marrana* o fossa Mariana (ora di S. Giovanni); il fronte meridionale era predominante sulla bassura di via Ostiense, cosicchè l'Aventino — staccato verso il sud dal gruppo dei sette colli e separato dal Palatino e dal Celio per mezzo della paludosa valle Murcia (ove fu poi costituito il Circo Massimo) — formava di per se medesimo, indipendentemente dal recinto serviano, una posizione militare assai gagliarda. Ecco perchè la plebe vi si ridusse per sostenere le sue pretese od i suoi diritti contro la nobiltà, costringendo questa a più miti consigli; ecco perchè l'Aventino fu sempre considerato un baluardo staccato, un *castello* nella difesa di Roma.

Il Pomerio interno che aveva sempre seguito l'ambito delle mura Serviane fino ad ora descritte, faceva una eccezione appunto davanti all'Aventino e girava per la valle del Circo Massimo a raggiungere il Palatino; e ciò si doveva al fatto che sopra all'Aventino sorgeva il tempio di Diana il cui culto era comune a tutti i popoli latini, e che non poteva essere circuito o racchiuso da linea augurale (1).

Cinque erano le porte che si aprivano su questo ultimo tratto di cinta Serviana:

La porta *Nevia* sull'altipiano di S. Balbina secondo alcuni (e fra essi il Lanciani); ma più probabilmente sotto a S. Balbina, nella cortina che attraversava la valle Murcia e protetta dal bastione, come appunto vorrebbe ancora la

---

(1) Baratieri. Op. cit.

ragione militare, sempre seguita nelle altre postazioni. La via che passava per essa adduceva al Velabro.

Questa porta (Nevia) è la precedentemente accennata (Capena) davano nel Pomerio interno presso al luogo ove incominciava il *Cardo*, via militare che vedemmo corrispondere alla porta Collina nella sua estremità opposta a quella ora considerata.

Porta *Randusculana*, che viene segnata d'ordinario in alto, davanti a S. Saba, in posizione avanzata e poco strategica. Ma si domanda il BARATIERI: Non si tratta per caso di una porta aperta nelle mura posteriormente ai Re, quando erano cessate le preoccupazioni per la difesa della città? Ovvero non si tratta di una pusterla di soccorso aperta in alto sopra uno scoscendimento che ne rendeva difficile l'accesso? Sembra si possa propendere per questa opinione, essendochè la porta esisteva dall'antico, e non è posta in dubbio da nessun archeologo; e forse sarà stata difesa da opere accessorie che avranno costituito nel loro assieme uno dei *punti di vedetta*, come si è visto trovarsi in altre località speciali della cinta.

Porta *Lavernale* nell'insenatura dietro S. Saba, coperta da questo bastione; per essa passava la via che conduceva direttamente al Palatino.

Porta *Navale* nell'insenatura opposta, entro alla tanaglia del Priorato, dove oggi signoreggia il bastione di Paolo III.

Finalmente la porta *Trigemina* o *Tergemina* posta sotto allo sperone settentrionale dell'Aventino, in via della Salara. La posizione precisa è dubbia. NIBBY la pone all'arco della Salara, altri un poco più a nord, presso S. Anna dei Calzettari, ove le vie Salara e di Bocca della Verità si biforcano. BORSARI con dottissimi argomenti appoggia questa opinione. Comunque sia, la porta era praticata nel breve tratto piano che sta fra l'Aventino ed il Tevere, e la strada di accesso alla città doveva penetrare in una stretta angusta, serrata fra il monte e la corrente del fiume, bersagliata dall'alto per una lunghezza di oltre 500 *m* dalle fortificazioni, le quali sembra che in questa località fossero merlate e munite di feritoie-balestriere.

E così eccoci tornati nel giro della cinta Serviana al padre Tevere, che insieme ai sette colli dava a Roma, fino da' suoi primordi, la supremazia strategica e tattica sopra a tutte le città vicine dei nemici, poi sudditi, di Roma. Da porta Trigemina a porta Flumentana non vi erano che 400 *m* corrispondenti ad una insenatura — il Velabro ed il Foro Boario — battuta di fronte dal Palatino, nei fianchi dal Capitolino e dall'Aventino, e forse protetta dalle fortificazioni dell'isola Tiberina. Questa insenatura corrisponde ad una curva che descrive il Tevere attorno al Gianicolo, sul quale si elevava una rocca, *arce*, più delle altre signoreggiante, e che si crede dovuta ad Anco Marzio, come già fu accennato.

Dice il Nibby: « Quest'arce gianicolese può dopo tanti « secoli ancora tracciarsi; poichè è visibile che Anco Marzio « isolò quasi intieramente quella punta, tagliando intorno « il monte a picco, e solo lasciandolo dalla parte occiden- « tale legato al rimanente del dorso per una specie di « istmo. Questo lavoro imponente si ravvisa particolar- « mente nel sentiero tra gli orti adiacenti alla villa Spada « e quelli di S. Pietro in Montorio, dalla piazza de' Fon- « tanoni e dal giardino dietro di essa, dove si traccia « l'istmo sovraindicato nella parte culminante della rocca. »

Si ritiene generalmente che questa rocca venisse da Servio Tullio riunita alla città da una ristretta cinta di mura, ma su questa havvi poco da dire, perchè non si rinvennero avanzi di sorta e non si hanno ricordi storici che possano avvalorare qualche opinione sul proposito. Si sperò di aver trovata qualche traccia di costruzione serviana trasteverina nelle vicinanze di ponte Sisto, facendo degli scavi per i lavori del Tevere, e si accese ardente lotta fra gli archeologi. Il Borsari dimostrò la probabilità della supposizione.

Canina nella sua grande *pianta di Roma antica* tracciò l'*arce Gianicolense* e le due braccia fino al Tevere. Raccogliendo dagli uni e dagli altri, si potrebbe stabilire che una delle cortine partisse dalle vicinanze del ponte Sublicio, in corrispondenza del termine che avevano le mura nella parte

opposta e si dirigesse verso la salita di S. Pietro in Montorio; l'altra cortina che scendesse nel piano quasi per l'attuale via Garibaldi ed andasse al citato ponte Gianicolense (che però allora non esisteva) e di lì progredisse lungo la sponda destra del Tevere e si arrestasse davanti al p. Rotto ove sulla riva sinistra cominciava l'altra cinta. Sarebbero stati dei muraglioni di tufo, costrutti analogamente alle fortificazioni urbane ed alla cloaca massima, secondo il costume del tempo e secondo il materiale che si aveva a disposizione; ma forse non costituivano delle fortificazioni con parapetto, come si è detto per le mura di riva sinistra. BARATIERI non li ammette nemmeno, e preferisce credere (come il PARKER) che vi fosse una specie di cammino coperto o di galleria che dal ponte Sublicio adducesse alla rocca (1).

Ammessa la mura continua si avrebbe nuova discordanza circa alle porte. NIBBY riconosce il sito di una porta nella

(1) In una costruzione *a viadotto* trovata nell'anno 1889 facendo lo scavo pel fognone del nuovo collettore a S. Grisogono (dopo il nuovo p. Garibaldi; v. pianta di Roma annessa), viadotto avente la direzione dell'attuale via Lungaretta, il MARCHETTI vorrebbe ravvisare la parte inferiore di costruzioni dell'epoca Serviana, fatte a scopo di difesa ed a sostegno del muro che avrebbe congiunta la città all'*arce gianicolense*. La costruzione a viadotto o ad arconi sarebbe stata fatta per permettere il passaggio delle acque, essendo la valle di S. Grisogono allora assai bassa e paludosa. Così essendo le cose, la mura Serviana nel suo percorso fra la porta Settimiana e la estremità sud prospiciente P. Flumentana, non avrebbe seguita l'arcuità del fiume, com'è indicato nella carta qui annessa, ma avrebbe proceduto in linea retta seguendo l'attuale via Lungaretta. Nell'epoca imperiale, caduto od abbattuto il muro Serviano, il viadotto avrebbe servito come comoda via per andare dal p. Palatino al Gianicolo, ed eventualmente al ponte Gianicolense; questa via, giunta all'angolo di via Garibaldi attuale (Madonna dei 7 dolori) si sarebbe biforcata, e con un ramo passando per porta Gianicolense avrebbe condotto nell'Etruria marittima, e con un altro ramo seguendo andamento parallelo alla attuale via Lungara, avrebbe condotto nella valle Vaticana e di là sulla strada Trionfale, sulla Cassia, ecc. *Bullettino della Comun. arch. comun.*, anno XVIII (1890) serie 3ª fascicoli 2 e 3.

gola sotto l'*arce*, porta che crede abbia avuto il nome di *Gianicolense;* due altre ne ammette senza fissare la località, ma necessarie per uscire a coltivare le terre e che egli dice potessero chiamarsi: *Mucia* o *Quintia* dai prati omonimi nel braccio sud, e *Settimiana* nel braccio nord. CANINA crede non vi fossero porte propriamente dette, ma pusterule affatto secondarie e collocate l'una (di nome ignoto) alla via della Campana nel lato meridionale e la *Settimiana* nel lato opposto verso l'attuale via Lungara; infine l'*Aurelia* sull'alto del colle, che metteva alla più antica via romana omonima.

Riepilogando: la cinta Serviana, costrutta per la opportunità di costituire un solo aggregato con gruppi disgiunti di abitazioni che formavano quasi altrettanti villaggi fortificati, aveva la forma di una elisse allungata dall'Aventino alle più alte pendici dell'Esquilino, appoggiata ad ovest sul Tevere e rafforzata quivi dal Gianicolo e dall'isola Tiberina. La sua costituzione era di una muraglia grossa da 2,30 a 4,50 *m* secondo l'opportunità dei luoghi, formata da massi di tufo, di cappellaccio ed in alcuni punti di peperino, senza cemento. Arrampicava sui colli *semplice*, senza difese accessorie, inutili, stante la rapidità delle spalle dei colli stessi — e correva invece nelle valli *a cortina terrapienata* con secondo muro interno di sostegno, e forse con fosso davanti; da porta Collina a porta Esquilina aveva profilo speciale, come si è veduto. Formava la cinta un vasto campo militare — attraversato dalle due grandi vie militari, la *Decumana* dalle porte Querquetulana e Celimontana alla porta Ratumena ed il *Cardo* dalle porte Capena e Nevia alla porta Collina — e percorso tutto attorno dai *pomeri*, esterno ed interno (il quale ultimo deviava solo all'Aventino); — ed aveva come punti di rinforzo speciali a guisa di grandi bastioni il Capitolino verso il Tevere ed al di là verso gli Etruschi, l'aggere verso l'Aniene ed al di là verso i Latini, i Sabini, gli Equi e gli Ernici, il Celio e l'Aventino verso i Latini e verso il mare, e finalmente il Gianicolo (al di là del Tevere) verso i Vejenti — ed

aveva finalmente come ridotto centrale il Palatino, il quale conservava le fortificazioni potenti di Romolo. Le due vie militari strategiche si incrociavano appunto sotto al Palatino. nel luogo occupato poi dal Foro.

*
* *

Cinta di Aureliano. — Ad onta che la città imperiale romana prendesse grande sviluppo, ed in breve uscisse dalla cerchia tracciata dalle mura di Servio, ed occupasse regioni (valli) adiacenti e specialmente il Velabro ed il Campo Marzio, pure le mura anzidette rimasero il *limite officiale* della città fino a quasi tre secoli dopo l'êra volgare.

Dionisio ai tempi di Augusto scrive chiaramente (1):

« Questo re (Servio Tullio) fu l'ultimo, che ampliò il cir-
« cuito della città coll'aggiungere i due ai cinque colli dopo
« aver presi gli augurî, come voleva la legge, e dopo aver
« eseguite le altre cerimonie verso gli Iddîi. Più oltre non
« si estese la edificazione della città, non permettendolo —
« — siccome dicono — il nume: tutti i sobborghi però d'in-
« torno alla città sono abitati, e questi sono molti, e grandi;
« ma scoperti, e senza mura, e facili ad essere presi in una
« scorreria di nemici. Che se alcuno vedendo questi, volesse
« calcolare la grandezza di Roma, sarà di necessità indotto
« in errore, e non avrà alcun segno certo da distinguere
« fin dove la città si estende, e dove comincia a non essere
« più città: così la campagna si unisce alla città, e dà agli
« spettatori l'idea di una città che si estenda all'infinito. »

Aggiunge Dionisio non aver egli potuto riscontrare sui luoghi la mura serviana, perchè ovunque ricoperta da fabbriche private dell'epoca imperiale; ed anche ora si vanno trovando gli avanzi o le fondazioni di queste miste alle fondazioni di quella.

Fu nel 271 che Aureliano « *per porre un limite all'estendersi dell'abitato* » come dice Gregorovius, o meglio, per

(1) Lib. IV.

difendersi da possibili scorrerie di barbari, che già da parecchi anni rumoreggiavano minacciosi ai confini del vacillante impero, pensò cingere con mura vigorosa e continua il grande aggregato di templi, di palazzi e di case che chiamavasi Roma — ma non portò a compimento l'opera immane, e fu continuata da Tacito suo successore, eppoi da Probo nel 280.

Fissata però la data di fondazione, si aprono subito fra gli archeologi vive discussioni circa al tracciato delle mura dell'illirico imperatore; e le opinioni principali sono due: o che le mura di Aureliano e di Probo seguissero sulla sinistra del Tevere all'incirca l'andamento attuale, oppure che avessero andamento tutt'affatto diverso e che racchiudessero una zona molto più estesa; ed in questo caso le mura attuali sarebbero opera di Onorio e di Arcadio ad anni 402 e 403 dell'êra volgare.

La questione è abbàstanza importante e merita ci soffermiamo un momento.

Il Nibby sostenitore dell'opinione della cinta estesa si fonda su un passo di Vobisco il quale dice che la cinta Aureliana aveva il circuito di 50 miglia; aggiunge non essere esagerata questa misura in un'epoca nella quale Roma era sì grande da comprendere fabbriche pubbliche. terme. fori e templi, giardini imperiali, ed un milione e mezzo di abitanti: che i manoscritti del Vobisco furono attentamente esaminati dal Casabuono, il quale trovò il *quinquegînta prope millia* scritto non in cifre ma in lettere: che se di un recinto così portentoso non rimangono vestigia. è da attribuirsi la causa a che quando fu costrutto il recinto attuale. venne distrutto quello più ampio di Aureliano. non solo per servirsi de' materiali. ma principalmente perchè rimanendo abbandonato non fornisse agli assalitori una linea di circonvallazione alla città; che finalmente il recinto più ristretto di Onorio successe a quello più ampio di Aureliano, perchè a causa della traslazione della sede da Roma a Bisanzio, la popolazione emigrò a torme e la vecchia metropoli rimase quasi deserta.

Il PIALE (1) fu il primo ad opporsi al NIBBY e con lui e dopo lui il CANINA, il LETAROULLY, il FORCELLA, il LANCIANI ed altri. Le ragioni principali di opposizione sono:

1° che le inscrizioni sopra alle porte S. Lorenzo e Maggiore (ancora esistenti) del tempo di Arcadio ed Onorio indicano chiaramente che questi due imperatori restaurarono e non costruirono dalle fondamenta le attuali mura « *ob instauratos urbi aeternae muros*; »

2° che non bisogna fermarsi alle parole di uno scrittore solo, ma esaminare i fatti anche secondo i principî dell'arte. Da questo esame risulta che un recinto di 50 miglia esigerebbe un diametro maggiore di 10 miglia dell'attuale; e siccome le mura non ammettevano dilatazione dalla parte del Tevere, si dovrebbe portare il diametro tutto in fuori verso sud o verso est;

3° che nei codici di VOBISCO basta ammettere la mancanza di una sola parola, saltata nei primi tempi da un amanuense, e cioè la parola *pedem* (piedi) dopo il *millia*, ed allora si leggerebbe precisamente la misura del recinto Aureliano che è appunto di *cinquanta mila piedi* ossia 10 miglia circa;

4° che di tutti i fabbricati maggiori della Roma imperiale si sono trovati avanzi e vestigia nell'interno delle mura attuali, e che gli avanzi di fabbricati che sono fuori si sa che appartenevano a ville, oppure a fabbricati che gli scrittori antichi ci designano come « *extra urbum.* »

E tante altre che non è il caso di riportare.

Evidentemente qui ci atterremo al PIALE ed a' suoi seguaci; che cioè le mura fossero costrutte da Aureliano e Probo nel III secolo dell'êra nostra con andamento quasi identico all'attuale — e che Onorio ed Arcadio riparassero, rifabbricassero — ma col primitivo indirizzo e facendo cambiamenti di poco conto. È un fatto però che delle primi-

---

(1) PIALE. *Sulle mura di Aureliano* dissertazione pubblicata negli *Atti dell'Accademia romana di archeologia* dell'anno 1828.

tive mura Aureliane, al giorno d'oggi, non debbono essere rimasti che pochi mattoni, perchè vennero tante volte guaste e riparate, abbattute e rifatte da rendere assai raro il *primitivo materiale.*

È una caratteristica delle mura in parola lo avere rinchiuse in loro grande numero di monumenti, volgendoli all'uso di difesa e rendendoli parte integrante del recinto. A porta del Popolo si notano le sostruzioni degli orti Domizî; a porta Nomentana il sepolcro di Aterio e più in là il Castro Pretorio; a porta S. Lorenzo il monumento dell'acqua Marcia, Tepula e Giulia; a porta Maggiore i monumenti dell'acqua Claudia e dell'Aniene Nuovo e due sepolcri; l'anfiteatro Castrense presso porta Asinaria; ed infine la bellissima piramide di Cajo Cestio a porta S. Paolo. Dovuto ciò al fatto che le mura furono costrutte in tempi di angustie ed i monumenti citati servirono di *capisaldi* e rinforzi.

Argomento dunque di grande importanza nel confronto della cinta di Romolo e della cinta di Servio Tullio o dei Re con quella di Aureliano-Onorio è appunto questo: che cioè nelle due prime si è tenuto sommo conto del terreno da fortificare, si è utilizzato al sommo grado la sua forma speciale, si sono tracciati con rigorosi concetti tattici le cortine e situate le porte e condotte le strade; nella seconda (che ora consideriamo) non si è tenuto quasi nessun conto delle condizioni del terreno e si è condotta una linea irregolare, sufficiente per chiudere la città e — si potrebbe dire — per *far presto*, e le porte furono collocate — in genere — sul prolungamento delle strade che uscivano dall'antica cinta Serviana, senza che dette porte fossero difese dalle condizioni di località, ma piuttosto lo furono da opere speciali loro applicate.

Altro argomento importantissimo di differenza è quello dei materiali usati per costruzione delle cinte. In quelle di Romolo e di Servio Tullio fu raro l'impiego dei materiali laterizî (nella prima di esse anzi fu nullo) e nella cinta di Aureliano-Onorio è stato raro l'impiego della pietra.

*
* *

Ma è ora di percorrere rapidamente il circuito della cinta imperiale, accennando a quanto si incontrerà di notevole, spoglio delle costruzioni e dei ristauri moderni. (Vedi Tavola 1ª).

Partendo dal Tevere, a monte, nel luogo dove erano i pubblici macelli, le mura hanno direzione da ovest ad est, sono fortissime, alte, nere, diritte, di aspetto triste, rese forti da 5 torri tra di loro equidistanti; indi si ha la porta *Flaminia*, conosciuta ora sotto il nome di porta *del Popolo*.

È stata divergenza fra i topografi ed archeologi romani sulla località d'esistenza di questa porta nel recinto Aureliano; volendo alcuni che la porta primitiva fosse costrutta sulla pendice del colle Pincio, dietro (all'incirca) all'attuale chiesa di S. M. del Popolo, volendo altri (i più) che invece abbia esistito sempre nella località attuale.

La questione rimase insoluta fino all'anno 1877; ma allorquando si pose mano ai lavori di ristauro della porta in parola « la scoperta degli avanzi di due torri rotonde, di « quella forma e grandezza che nel recinto Aureliano ebbero una volta tutte quante le *torri delle porte rifatte da* « *Onorio* » (1) e parecchie altre considerazioni che qui sarebbe troppo lungo riferire, apertamente dimostrarono insussistente la pretesa situazione dell'antica porta sulla china del Pincio.

Da porta Flaminia usciva (ed esce ancora) la celebratissima *via Flaminia*, che fu cominciata ad anni 271 av. E. V. dal console Flaminio (da cui il nome) e conduceva fino ad *Ariminum* (Rimini) passando per la Sabina, l'Umbria ed il paese dei Sennoni; era lunga 280 *km* e fu prolungata poi fino ad Aquileja. Nell'interno della città si aveva una via fiancheggiata da sepolcri e che conduceva alla porta Ratu-

(1) *Bull. Comm. Arch. Com.*, 1877.

mena del recinto Serviano; nel medio evo questa via si chiamò *via Lata,* ed ora è conosciuta colla denominazione generica di *Corso.*

Seguendo la strada delle mura, che passa tra il Pincio e la Villa Borghese, si vede una imponente costruzione, alta, ad archi contigui, sorta sulle *sostruzioni dei Domizi,* e che sostiene il giardino del Pincio, servendo nel tempo stesso da mura di cinta. Il ristauro è moderno, ma fu condotto sul tracciato antico ed anche ora sul fondo delle nicchie risultanti fra i piedritti si scorge bella *opus reticolata* dell'epoca imperiale.

Dopo s'incontra un masso nero, diruto, informe, che pare stia per cadere da un momento all'altro, eppure è in quelle condizioni fin dal VI secolo. È questo il *muro torto* o *murus ruptus,* pel quale corre la strana leggenda che S. Pietro si sia sempre incaricato della difesa di questo tratto di cinta..... ed in omaggio ad essa leggenda il muro non fu mai ristaurato, e si trova ora come fu ridotto nell'età di mezzo da un terremoto o da un assestamento delle primitive fondazioni.

Dal *muro torto* le mura formano un angolo acuto saliente e volgono a nord-est, segnando come una gola rovescia fino al punto dove, formato un angolo rientrante, ritornano a volgersi a nord fino alla porta *Pinciana.* Nel tratto compreso fra il rientrante di villa Medici e la porta Pinciana la cinta è costituita da un grande terrapieno, con un parapetto di oltre 2 *m.* munito di feritoie al piede; i merli, ancora visibili, sono certamente di costruzione molto posteriore a quella delle mura; le torri sono piene e tali che la difesa ed il fiancheggiamento non può farsi che dalla terrazza superiore.

La porta *Pinciana* è aperta fra due torri di costituzione antica, merlate — e si è sempre ritenuta una delle secondarie della città; nel 1808 fu chiusa, e riaperta da pochi anni per comodità del nuovo quartiere di villa Ludovisi. Un tempo la porta Pinciana chiamavasi porta *Belisaria* perchè nelle vicinanze vi tenne quartiere generale Belisario

durante la guerra contro i Goti, come verrà detto, e perchè la popolare leggenda e la volgare credenza volevano che quivi Belisario si fermasse a chiedere l'elemosina quando fu caduto in disgrazia dell'imperatore d'oriente. Il « *date obulum Belisario* » è leggenda completamente dimostrata falsa dalla moderna critica storica.

Da porta Pinciana la mura prosegue tortuosa fino a porta *Salara*; è isolata, di incostante grossezza, debole; e di qui entrarono i Goti nel 410. La porta *Salara* era fiancheggiata da due torri rotonde originali delle quali gli avanzi sono ora visibili fuori della porta moderna. La strada che esce da questa porta, *strada Salaria*, è antichissima e si trova menzionata in Tito Livio allorquando a 361 anni av. E. V. narra il singolare combattimento di Tito Manlio con quel gigantesco soldato gallo che lo aveva provocato; essa passando per Rieti (*Reate*) ed Antrodoco (*Interocrium*) risale il corso del Velino, scavalca il dosso e raggiunge il Tronto, tocca Ascoli (*Asculum Picenum*) e finisce al mare Adriatico ad Atri *(Hadria Picena)*. Nell'interno della città raggiungeva la via Nomentana (come ora raggiunge la via Venti Settembre) ed attraversava il recinto Serviano a porta Collina.

Dopo porta Salara si incontrava la porta *Nomentana*, la quale si apriva dopo la seconda torre, a destra, uscendo dall'attuale porta Pia — che vedremo essere tutt'affatto moderna.

Per porta Nomentana passava *strada Nomentana*, che proveniva dalla porta Collina serviana, e conduceva a *Nomentum* ora *Mentana*; è sostituita dalla moderna strada che esce da porta Pia.

Di fianco alla porta Nomentana era il sepolcro di Quinto Aterio pretore, celebre personaggio del tempo di Tiberio; compreso il sepolcro nelle mura, secondo l'uso adottato da Aureliano. E dopo il sepolcro di Quinto Aterio, il grandioso recinto del *Castro Pretorio*, esso pure anteriore all'opera del terzo secolo che stiamo ora esaminando.

È noto come i capitani romani avessero fin dal tempo dell'imperatore Augusto una loro guardia speciale d- minata *coorte pretoriana*: stava accampata in d-

calità attorno a Roma « *fuori dal recinto di Servio* » come attestano moltissimi storici; ed i loro accampamenti avevano le forme caratteristiche degli accampamenti romani, cioè recinto quadrato di steccato (*vallum*) e fosso, pomerio interno ed esterno, quattro porte e due strade interne principali (Decumana e Cardo) a croce. Sejano, favorito di Tiberio (anni 22 dell'E. V.). pensò riunire i pretoriani in un accampamento solo, lungi dal rumore della città, e fece costrurre un campo permanente, detto *Castro Pretorio* ov'è attualmente; al *vallum* fu così sostituito il *muro laterizio* che ancora oggidì qua e colà si riscontra. Gran sciagura soffrì il *Castro* ai tempi di Massimo e Balbino, quando il popolo si sollevò contro i pretoriani e li attaccò nei loro alloggiamenti, costringendoli a venire a patti col tagliare i condotti dell'acqua; de' quali condotti uno fu trovato nel 1742 con iscrizione ricordante l'imperatore Macrino, uno dei restauratori dell'accampamento in parola Aboliti i pretoriani da Costantino, il Castro rimase chiuso dal 312 fino al 403, anno nel quale Onorio nel ristaurare le mura della città pensò di collegarlo alle mura stesse: giacchè forse Aureliano vi aveva appoggiate le sue costruzioni da una parte e dall'altra, senza volgerlo definitivamente a scopo di difesa.

Il Castro è una vastissima area quadrangolare, di cui il primo lato ha circa 1200 piedi di lunghezza ed il secondo, che è il più lungo, ne ha 1500: quattro porte si aprivano, una secondo ciascun lato; ne' due lati più lunghi erano perfettamente nel mezzo e si dicevano porta *Pretoria* e porta *Decumana*, e ne' due lati più corti, non erano nel mezzo, ma a 550 piedi solo distanti dall'angolo che guardava la città, e si chiamavano porta *principalis dextra* e porta *principalis sinistra* relativamente alla porta *Pretoria*. E qui è da accennare che Sejano, ministro della tirannide di Tiberio, volendo che il *Castro pretorio* servisse di sostegno all'autocrate sovrano contro il popolo, considerò il popolo stesso e Roma come nemici, ed aprì la porta Pretoria in quel lato che guardava la città, come ne' campi veri la

porta Pretoria era quella rivolta verso il nemico. Notevole somiglianza in ciò fra Tiberio ed Alessandro VI (Borgia), il quale ultimo avendo accresciute le fortificazioni di Castel S. Angelo, le pose più robuste verso il ponte Elio e quindi verso Roma, che non verso la campagna!

D'intorno, come nei campi romani, il Castro aveva la fossa — ora interrata.

Di dentro, il campo dei Pretoriani è convertito ora in caserma; d'antico più non conserva che una linea di celle addossate al recinto esterno sul lato nord, rivestite di opera *reticolare*, seminterrate, ed intonacate di stucco con pitture. Qua e colà poi si sono trovati avanzi notevoli delle antiche costruzioni, e pochi mesi or sono nel fondare le odierne casermette di artiglieria chi scrive trovò muraglioni, pavimenti di mosaico, busti marmorei, medaglie, il che è stato raccolto tutto e ritirato dal Ministero della Pubblica Istruzione.

Nel lavoro di Onorio furono chiuse le porte che dal campo davano all'esterno, e fu abbattuto il muro compreso fra la cinta Aureliana e corrispondente verso l'interno della città.

Proseguendo il nostro giro delle mura, troviamo all'angolo sud del Castro Pretorio, ove esso si collega alla rimanente cinta, una porta che sulle piante di Roma è in genere indicata come porta *Chiusa*; essa doveva avere certamente il nome di *Viminale*, perchè corrispondeva alla porta d'egual nome dell'Aggere di Servio Tullio, e stava su una delle vie consolari che poi all'esterno si congiungeva alla Nomentana; errano quegli archeologi o topografi che la chiamano porta *Tiburtina chiusa*, avendo il nome di Tiburtina la porta susseguente, sempre esistita nella cinta di Aureliano.

Essa porta *Tiburtina* o porta *S. Lorenzo* è l'unica dell'epoca Onoriana che sia rimasta in piedi, aperta al pubblico servizio, e mostri ancora la sua architettura originale. Porta conservatissima una grande epigrafe la quale narra del lavoro fatto attorno alle mura d'Aureliano (giacenti in com rovina) da Arcadio ed Onorio, essendo stato in

grande Stilicone ed esecutore il prefetto di Roma Flavio Macrobio Longiniano. Il suolo circostante alla porta si è tanto alzato dall'epoca onoriana alla nostra che sono rimasti sepolti tutti i piedritti, ed ora pel transito è aperta solamente la parte superiore arcata. Il che ha obbligato il Comune di Roma ad aprire presso a questa porta una grande *barriera* nelle mura per soddisfare al transito prodotto dal Camposanto e dal Borgo Tiburtino esterni alla cinta da questa parte. L'antico nome di *Tiburtina* venne dato alla porta in parola, perchè posta sulla via consolare che conduce a *Tibur*, la moderna Tivoli; da questa strada si distaccava poi la *Valeria* che attraverso il paese dei Marsi e dei Peligni conduceva ad Atri (come la *Salaria*) sull'Adriatico, ed era stata costrutta da Marco Valerio nell'anno 447 di Roma: il nome di *S. Lorenzo* le venne dato in seguito, per la sua vicinanza alla basilica omonima, e ciò secondo la costumanza cristiana del popolo, il quale fin dal tempo di Procopio aveva private dell'antico nome le porte di Roma, e le aveva intitolate dalle basiliche alle quali adducevano.

Da porta S. Lorenzo alla porta susseguente la mura di Aureliano, eppoi di Onorio, si è appoggiata parecchie volte ad avanzi di acquedotti antichi; e così si ha dapprima uno *speco* dell'Aniene vecchio condotto in Roma da Manlio Curio Dentato 272 anni av. E. V. col denaro ritratto dalle spoglie di Pirro; poi tre *spechi* uno sopra all'altro appartenenti agli acquedotti dell'acqua Marcia, Tepula e Giulia; e finalmente la porta *Prenestina* che era il monumento delle acque Claudia ed Aniene nuovo, con epigrafi a Claudio, a Tito ed a Vespasiano. Questa porta ha sempre avuti due archi corrispondenti l'uno alla strada *Prenestina* a sinistra e l'altro alla strada *Labicana* a destra, oggi ancora ben distinte.

Il nome alla strada Prenestina le viene da *Preneste* (ora Palestrina città famosa nell'antichità per il venerato tempio della Fortuna), e che sboccava poi nella strada Latina presso Anagni; il nome alla Labicana le venne perchè conduceva a *Labicum* e continuava poi col nome di *Latina*

fino all'Appia presso a *Casilinum* (la moderna Capua); questa circostanza ha fatto cambiare impropriamente in *Casilina* il nome a questa antica strada. Finalmente è da indicare che nell'interno della città la strada adducente alla porta ora menzionata proveniva od era prolungamento di quella che usciva per la porta Esquilina dal recinto Serviano. Porta Prenestina cangiò nome nei primi anni del secolo x e prese quello di P. S. M. Maggiore poi porta *Maggiore* dalla prossima basilica di S. M. Maggiore. L'opera onoriana demolita nel 1838 ha posto in luce la tomba di Marco Virgilio Eurisace che è fra i due fornici summenzionati.

Proseguendo verso sud-est si ha un grande tratto dell'acquedotto Claudio, e dopo uno svolto ad angolo retto verso sud-ovest si incontra l'*anfiteatro Castrense*, legato alla mura per poco più del terzo dell'intiero giro, comprendendo 18 archi sui 48 dei quali si componeva. Il nome di *Castrense* gli venne dai *Castrenses ludi*, giuochi così chiamati perchè venivano celebrati dai soldati.

Dall'anfiteatro la mura prosegue verso ovest in linea quasi retta, bassa e poco resistente, e dopo percorsi 500 m. circa si incontrava la porta *Asinaria* che doveva il suo nome agli Asinj i quali l'aprirono per comunicare per breve strada coll'Ardeatina che era poco lungi: nel medio evo fu detta ancora porta *Lateranense* dalla vicinanza del Laterano. Anche attualmente si notano nelle mura avanzi ben conservati delle torri originali che difendevano la porta Asinaria e che possono dare un'idea dell'antico metodo di difesa delle porte, e dell'altezza primitiva delle mura. Le *strade Tuscolana* ed *Appia Nuova* che escono ora da porta *S. Giovanni* (che ha surrogato nel 1574 la porta Asinaria come vedremo) al tempo di Aureliano e di Onorio non esistevano, e se ne farà cenno nello studio successivo sui restauri principali fatti alle mura e porte.

Di là (cioè da porta Asinaria) le mura vanno con andamento sinuoso, con un saliente pronunciato sotto alla chiesa di S. Giovanni; furono costrutte sopra a rovine di amplie fabbriche dell'epoca neroniana, appartenenti probabilm-

alle case di Plauzio Laterano, complice nella congiura contro Nerone e la cui magnanima morte è descritta da Tacito. Il nome di questo patrizio romano rimase poi al vicino palazzo, sede dei pontefici per tutto il medio evo.

Segue, presso ad un grande rientrante, la porta *Metronia* ora chiusa, di etimologia e di destinazione ignote.

A porta Metronia le mura volgono decisamente a sud e descrivendo una gola rovescia, e passando sopra ad un tratto di acquedotto Ottaviano, si dilungano fino a porta *Latina*, pur essa chiusa. Essa stava sulla celebre via consolare omonima, ora deviata e non presenta più l'architettura originale, essendo stata ricostrutta da Belisario, come si dirà a suo luogo.

Dalla porta Latina alla porta *Appia* (ora *S. Sebastiano*) il tratto è breve e la mura descrive una *S* marcatissima.

La porta *Appia* corrisponde alla porta Capena del recinto Serviano e metteva sulla più grande e più splendida delle strade romane, la grande *strada Appia*, che Appio Claudio il censore aveva fatto selciare di grossi blocchi di pietra fino a Capua, nell'anno 311 av. E. V. e che era fiancheggiata da grandiosi monumenti sepolcrali de' quali si veggono ancora molti ed interessanti avanzi. Da Capua per lo stretto di Candio, nella direzione della moderna strada di Arienzo raggiungeva Benevento, e proseguiva per Trevico, passava presso Ariano, valicava l'Appennino e quindi per Ascoli (Satriano), Cerignola, Ruvo, Bitonto e Bari, proseguiva lungo la spiaggia Adriatica fino a Brindisi. Nell'interno della porta Appia havvi l'arco monumentale detto di Druso.

Proseguendo per la cinta verso ovest fin sotto alla collina di S. Saba sono da notarsi: alcuni avanzi di fabbricati romani dell'impero usati per appoggio delle mura; le traccie di una porta chiusa, che si crede fosse l'*Ardeatina*; i bastioni del Sangallo, de' quali si farà cenno speciale; ed in fine la caratteristica porta *Ostiense*, chiusa fra due belle torri Onoriane, risarcite da Belisario.

La *strada Ardeatina*, che un tempo usciva dalla porta summenzionata, si stacca ora dalla Appia antica; essa adduceva

alla antichissima città di Ardea, a 24 miglia da Roma, presso la spiaggia del mare.

La porta *Ostiense* corrispondeva all'antica porta Lavernale del recinto di Servio; era a due fornici, e metteva con un fornice sulla *strada Laurentina* e coll'altro sulla *strada Ostiense:* chiuso poi il fornice Laurentino da Onorio ed abbandonata la strada di Laurento, tutta l'importanza si concentrò sulla *strada Ostiense* e di qui il nome della porta, cangiato poi in porta *S. Paolo*, nel medio evo, perchè al di fuori della cinta è fabbricata la basilica dedicata a questo principe degli Apostoli. La *strada Ostiense,* e lo dice il nome, adduce all'antico porto di Ostia.

Vicino alla porta, ed incastrato nelle mura, sta il sepolcro di Cajo Cestio; e da questo sepolcro, ed in linea quasi retta, racchiudendo il monte Testaccio, le mura vanno fino al Tevere, dove ha fine la cinta attuale di sponda sinistra che abbiamo cominciato a percorrere da porta Flaminia.

Così però non aveva fine la mura di Aureliano, che noi seguiremo colla mente, rintracciando qua e colà gli avanzi sul terreno.

Al Testaccio proseguiva dunque lungo il Tevere per 900 *m* circa, risalendo a monte, continua, bassa, senza porte e forse con una sola pusterula (1). Terminava con una torre, ed una torre corrispondente era sulla riva destra, nella località detta la Bufalara; ivi la mura costituiva una specie di tagliapetto normalmente alla *via Portuense* e descrivendo un grande arco di circolo, colla convessità verso Roma, saliva il colle Gianicolense fino alla porta *Aurelia.*

In questo primo tratto trasteverino si aveva una sola porta, detta *Portuense*, a due fornici, grandiosa, con torrioni, sulla strada omonima che adduceva a Porto, allo sbocco del Tevere in mare.

Sul Gianicolo poi era la porta *Aurelia superiore,* detta

(1) Di tale pusterula si ha nessun indizio: l'ammettono molti archeologi per ammissiona logica, sembrando non probabile che si avesse così lunga cortina senza almeno una pusterula per accedere al fiume.

ancora *Gianicolense*, ora abbattuta per dar luogo alla porta *S. Pancrazio*. Si fece cenno della p. Gianicolense parlando del recinto Serviano; la *strada Aurelia* (antica) che usciva per essa conduceva e conduce a Civitavecchia sul Mediterraneo, e di là per la spiaggia, a Pisa e nella Liguria.

Le mura aureliane dalla porta menzionata giravano attorno alla rocca gianicolense, all'epoca imperiale però quasi abbattuta, e scendevano a valle, facendo una specie di larga tanaglia col vertice all'angolo della moderna via Garibaldi (già via delle Fornaci) coll'ospizio della Madonna dei Sette Dolori, proseguendo verso sud-est e descrivendo un largo arco di cerchio convesso in fuori. In questo tratto era la porta *Settimiana* (ancora esistente, benchè modificata da Alessandro VI) che si apriva sopra alla via della Scala, ora prolungata nella via della Lungara.

Questo recinto trasteverino di Aureliano copriva e serviva da *testa di ponte* al Sublicio, al Palatino, al Cestio e Fabrizio ed al Gianicolense che ponevano all'abitato Trastevere. Oltre a questi vi erano soltanto: il ponte Trionfale, detto poi p. Vaticano (presso l'attuale ospedale di S. Spirito), gli avanzi del quale si veggono alle acque basse del Tevere - ed il ponte Elio, che adduceva al sepolcro di Elio Adriano.

La cinta di Aureliano, finalmente, a monte del ponte Gianicolense proseguiva sopra alla riva sinistra, lambendo il Tevere fino a raggiungere la cinta interna là, presso alla porta Flaminia, ai pubblici macelli – e da ove si è cominciata l'escursione descrittiva.

In questo lungo tratto (e del quale non si hanno avanzi di sorta) si avevano da considerare:

1° la pusterula *del Pulvino* che doveva essere posta dove sta ora un arco di porta chiusa sotto un piccolo edifizio a guisa di torretta dove la via Giulia sbocca nel largo del Fontanone, dietro il palazzo Farnese:

2° la porta *Aurelia inferiore* davanti al ponte Trionfale, detto poi Vaticano. Al di là di questo ponte, sulla riva destra, era la porta *Trionfale* o meglio *arco di trionfo*.

sotto al quale passavano gli eroi delle vittorie romane, ed ove si fermavano, prima di entrare in città, ad abbruciare incensi ed a sacrificare agli dei; e per quest'ufficio vi erano ai fianchi dell'arco due altari od are. Caduto il ponte Vaticano sul finire del IV o sul principiare del V secolo, la porta Aurelia fu soppressa e vi fu sostituita una pusterula detta dell'*Episcopo* o del *Vescovo*, la quale serviva per accedere a grandi mulini posti sul Tevere presso alle rovine del ponte predetto;

3° Al ponte Elio era dapprima una pusterula, detta forse di *S. Pietro*; ma vi fu poi costrutta la porta *Aurelia inferiore*, dopo l'avvenimento qui indietro esposto; distrutta nel XIV secolo quando Nicola V pose le due cappellette in testa al ponte, (ove sono ora le statue di S. Pietro e di S. Paolo) ed al di là del ponte le mura leonine rendevano inutile la porta;

4° La pusterula *Domizia* che stava presso alla chiesa di S. Silvestro de' Pusterula, ora scomparsa colla demolizione del Tordinona e fabbricati annessi;

5° La pusterula *di S. Lucia o di S. Maria* di contro alla chiesa di S. Lucia, ed ove attualmente havvi una torre mozza medio-evale e là presso la chiesa detta S. Maria in Pusterula;

6° Pusterula *della Pila o della Pigna* che stava dietro al collegio Clementino;

7° La pusterula *di S. Martino o di S. Agata* od *antica* che stava di fronte ad ove attualmente è la chiesa di S. Rocco, cioè al porto di Ripetta.

Tutte queste *pusterule* o piccole porte non avevano importanza di fortificazione, e non importavano munizionamenti speciali; erano state aperte nelle mura per comodità di traffico col fiume e venivano chiuse in tempo di guerra.

Finalmente è da aggiungere che Aureliano comprese ancora nelle difese di Roma il sepolcro che Adriano aveva fatto costrurre per sè e per la sua famiglia sulla destra del Tevere, negli orti di Domizia. Non sembra però che Aureliano fortificasse il sepolcro; ma invece si limitasse a riu-

nirlo al Tevere tirando dal suo basamento quadrato due muraglie merlate e turrite, come le altri rimanenti della cinta. Onorio avrebbe rafforzate le opere attorno al monumento in parola e lo avrebbe destinato a posto avanzato di vedetta e di difesa del ponte Elio, il quale intanto aveva acquistato importanza, essendosi per esso stabilito il transito che dapprima era per il ponte Vaticano. In questa circostanza vedemmo che a capo del ponte Elio in parola (e verso la città) era stata costrutta la p. Aurelia; nella mura di Aureliano congiungente il sepolcro al Tevere ad ovest, fu aperta una nuova porta che si chiamò *Cornelia. Collina, di S. Pietro*, ed anche *aenea* perchè ad essa si applicò una delle porte di bronzo (porte *aenee*) del sepolcro. Per questa porta passava la *strada Cornelia* che salendo poi sul Gianicolo si univa alla *strada Aurelia antica*, già accennata.

Nel IX secolo fece viaggio a Roma un anonimo, il quale lasciò una descrizione dettagliata e minuta, pubblicata poi ad Einsedeln dal Mabillon; cosicchè l'autore della preziosa opera di topografia romana si conosce fra gli eruditi col nome di *Anonimo di Mabillon* od *Anonimo di Einsedeln*. Egli, fra le altre cose, ha avuta la pazienza di contare nella cinta Aureliana-Onoriana (allora nelle migliori condizioni di conservazione) le torri, i merli e le finestre o feritoie balestriere, dividendo il computo porta per porta. Riporterò i totali perchè interessanti; si avrebbero avute dunque:

Torri 383;
Merli 7020;
Latrine 106;
Finestre maggiori o feritoie grandi 2066;
Finestre minori o feritoie piccole 2144;
Porte 14;
Pusterle 6;

Dice il GREGOROVIUS nella sua *Storia di Roma nel Medio Evo*:

« Se sia vero che le mura della città avessero più di 330

« torri: se si aggiungono gli innumerevoli campanili delle
« chiese e le torri dei palazzi famigliari ed i pinacoli delle
« rovine antiche, si può immaginare che mirabile veduta
« dovesse produrre di sè questa città di Roma, che anche
« oggidì par tanto bella e maestosa all'occhio di chi la con-
« templa, nell'ammasso di tutte le sue cupole grandiose.
« Quella foresta di oscure torri, che levavano il loro capo
« con un aspetto minaccioso, le dava allora un carattere
« selvaggio, melanconico, guerriero, che doveva commuo-
« vere di grave impressione anche l'animo dei potentissimi
« imperatori che muovevano al suo attacco. »

*
* *

E sia concesso ora di tracciare a grandi tratti la storia di queste mirabili mura e lo studio delle trasformazioni principali che hanno subito nel lungo scorrere di secoli da Aureliano e da Onorio ed Arcadio fino a noi.

L'opera previdente dei due ultimi imperatori greci, valse a frenare l'ardore dei Goti comparsi sotto alle mura nel-l'anno 407 guidati da Alarico, ma non valse ad impedire che il tradimento e la codardia dei difensori li facesse entrare da porta Salaria il 24 agosto dell'anno 410. GREGOROVIUS (1) scrive: « Era notte allora quando i Goti pene-
« trarono per porta Salaria. Appena i primi drappelli s'erano
« messi dentro la città, che tosto appiccavano fuoco alle
« case vicine alla porta. L'incendio con rapidità diffon-
« dendosi lungo quelle vie strette ed immonde, giungeva
« a cogliere le prime fabbriche dei palazzi Sallustiani, che
« in quelle vicinanze si elevavano » e più avanti « Roma
« non vide in quei dì che fuga, strage, saccheggio, tumulto
« spaventevole; spettacolo che a nessuno testimone oculare
« bastò l'animo di descrivere. »

Pochi anni di poi si sviluppò, fatale per Roma, l'episodio di Eudossia e Genserico. Era imperatore di Occidente Valentiniano III figlio del generale Costanzo e di Galla Pla-

(1) Op. cit.

cidia, sorella d'Onorio, e marito della predetta Eudossia. Valentiniano fu ucciso da Massimo Petronio Anicio, che alla sua volta fu proclamato imperatore e sposò per forza la vedova Eudossia. Costei, mal sopportando l'orrendo connubio, chiamò in sua difesa il crudele Genserico, re dei Vandali, il quale accorse dall'Africa ove padroneggiava, espugnò facilmente l'avvilita città, saccheggiandola per 14 giorni e per 14 notti e rubando la maggior parte delle ricchezze sfuggite all'avidità di Alarico, e si ritirò poi nel suo dominio d'Africa seco conducendo la incauta Eudossia e le sue figlie Eudossia II e Placidia.

Nel 472 terzo assedio condotto da Ricimero capo di soldatesche di Germania d'ogni schiatta, ed ariani di religione; e l'11 luglio, dopo aspra battaglia al ponte Elio ed alla porta Aurelia, entrò il barbaro re e sottopose Roma a nuovo saccheggio.

Nel 493 essendo stato proclamento re dei Goti e dei Romani l'ostrogoto Teodorico, si diede a restaurare i monumenti di Roma e fra essi le cadenti mura. In questa occasione rinforzò il recinto *Hadrianeo*, costituendo fra il sepolcro ed il Tevere una specie di Castello (*domus Theodorici*) nucleo delle costruzioni che quivi si svilupparono poi estesissime nel Medio Evo.

Nel 535 scoppiò la guerra fra i Greci ed i Goti (che occupavano ancora Roma con debole presidio) ed apparve in tutta la sua grandezza, valore ed accortezza la personalità di Belisario, generale di Giustiniano imperatore, residente a Costantinopoli. PROCOPIO, generale greco, contemporaneo, ci ha lasciate descrizioni particolareggiate e precise (1).

Belisario entrò in Roma da p. Asinaria, mentre i Goti uscivano da p. Flaminia; ed intraprese subito a scavare un grande fosso intorno alla città ed a restaurare le mura, dopo il lavoro mal compiuto da Teodorico. Molti sono i punti dove si riscontra anche oggidì l'opera dell'oculato capitano e specialmente è ammirevole il grande restauro o meglio la ricostruzione delle porte Salaria, Metronia ed Appia.

(1) PROCOPIO. *De Bello Gothico.*

I Goti, condotti da Vitige, ritornarono in grande numero; e siccome la vastità del recinto non permetteva loro di circuire intieramente la città, si divisero in sette campi, dei quali sei stavano alla sinistra del Tevere fra p. Flaminia e p. Prenestina, ed uno al campo di Nerone sotto alla mole di Adriano; Belisario pose il suo quartiere generale fra p. Pinciana e p. Salaria, essendo questo il punto più debole della cinta; e mandò Costantino, uno de'suoi migliori capitani, a difendere l'*Hadrianeo*.

Fabbricava l'assediatore alcune torri smisurate di legno la cui altezza superava quella delle mura; avevano quattro ruote agli angoli, degli arieti con testa ferrata alla fronte, e dovevano essere trascinati da buoi fin sotto alle mura, ove poi cinquanta uomini manovravano gli arieti per fare le breccie; e faceva costruire ancora lunghe scale che dovevano appoggiarsi alle mura appena fossero riempite le fossa di fascine. A questi apparecchi opponeva Belisario altri provvedimenti; e ci racconta PROCOPIO che egli aveva collocate sulle mura alcune balestre congegnate con arte e che erano atte a scagliare una freccia con tale impeto da configgere ad un albero un uomo coperto di corazza; ed *onagri* o grandi fionde per lanciare sassi; e *lupi* a difesa delle porte e che erano delle saracinesche formate di pesanti travi armate di punte di ferro, le quali di improvviso si facevano cadere sugli assalitori.

Scorso il giorno decimottavo da che aveva avuto cominciamento l'assedio, Vitige ordinò l'attacco. Fu potentissimo; valorosa fu la difesa — ed i Goti dovettero ritirarsi davanti agli strali dei Greci e dei Romani affollati sulle mura di p. Salaria ed incoraggiati da Belisario in persona, e davanti alle pietre ed ai frammenti di statue dei Greci appollaiati sul sepolcro dell'imperatore di famiglia Elia.

Undici anni dopo si presentarono di nuovo condotti da Totila, mentre Belisario era a Porto; ed avendo alcuni soldati Isauri consegnata per tradimento la porta Asinaria, Totila entrò, ordinò il saccheggio, tolse le porte, e distrusse le mura in guisa che la rovina fu calcolata un terzo del

recinto intiero. Mal sicuro però di sostenersi si ritirò a Tivoli, il che diede campo a Belisario di ritornare e di restaurare le mura in fretta, in soli venticinque giorni, come meglio potè, servendosi di pietre appartenenti ad altri edifizi, e mettendole insieme alla rinfusa, senza calcina. Della quale opera tumultuaria di restaurazione abbiamo bellissimi esempi vicino a p. Salaria, nel Castro Pretorio (ove forse vennero impiegati dei blocchi dell'aggere vicino), a p. Prenestina, presso la p. Lateranense ecc.

Se la difesa di Roma sostenuta dal prode generale di Giustiniano contro al primo assedio condotto con tutta energia ci muove di ammirazione, sorpresa ancora maggiore deve gittare in noi la seconda in cui egli respinse l'oste nemica, malgrado la debolezza delle opere necessarie alla resistenza. Non appena ebbe Totila l'annunzio che il nemico era di nuovo rientrato in Roma, che senza indugio. rapido ed ardito come Annibale, veniva da Apulia contro la città. Egli trovava i Greci che davano opera in fretta a restituire saldezza alle porte che avevano distrutto i Goti. ed in mancanza di sbarramenti i disperati guerrieri chiudevano il varco coi loro petti, difesi dagli scudi e dalle aste che spingevano all'infuori a modo di siepe. I Goti posero campo presso al Tevere davanti a p. Ostiense e vi rimasero una notte, ed al sorgere del giorno si lanciarono con furore contro le muraglie, che il più lieve urto delle macchine di guerra di Vitige avrebbe facilmente abbattute. Ma dopo un combattimento che durò tutto quel giorno fino a notte avanzata, i Goti respinti, con gravi perdite, tornavano al loro campo confessando con stupore. che innanzi a Roma aperta avevano ricevuta una sconfitta. All'albeggiare del dì successivo tornavano all'assalto; ma le mura erano ben difese da balestrieri, e di fuori, innanzi alle breccie, ai punti deboli, si alzavano parecchie macchine di legno che erano formate di pali congiunti fra di loro ad angolo retto, e che dalle descrizioni lasciateci dal nominato Procopio possiamo credere fossero delle specie di *cavalli di Frisia*. La notte poneva fine anche al secondo

assalto; nè meno infelice riusciva un terzo che Totila intraprendeva parecchi giorni dopo — sicchè senza cimentarsi in novelli tentativi, tagliando dietro a sè i ponti dello Aniene, muoveva con tutta la soldatesca a Tivoli, che egli aveva fortemente munita.

Sventura volle che Belisario fosse mandato dall'imperatore d'Oriente nella Bassa Italia e perdesse colà la reputazione di oculato guerriero, e quindi cadesse in disgrazia del suo sovrano; sicchè Totila tornò davanti a Roma, e la riebbe per nuovi tradimenti di soldati Isauri, come già l'aveva avuta nel modo stesso alcuni anni prima. E così la città sofferse un nuovo e terribile saccheggio, e rimase sotto il dominio dei Goti.

Poco è ancora da dire; solo si deve accennare che essendo essi nell'anno 552 attaccati da Narsete, e temendo non poter sostenersi dietro alle vastissime mura, si rifugiarono nel-l'*Hadrianeo*, che ingrandirono con un nuovo recinto, ed ivi opposero valorosa resistenza. Condotti poi in campo aperto furono debellati a Tugina e dispersi.

***

Taciono le memorie storiche sulle mura di Roma per quasi due secoli, finchè troviamo nel 707 papa Sisinnio che volle restaurarle, ma ne fu impedito dalla morte; Gregorio II nel 715 che cominciò i restauri a Porta S. Lorenzo, ma li sospese perchè distratto da una violentissima inondazione del Tevere; Gregorio III che continuò l'interrotto lavoro, sicchè Astolfo re dei Longobardi pose inutilmente l'assedio a Roma, e dovette levarlo nel 755.

Nel 791 papa Adriano, o perchè il lavoro di Gregorio III fosse stato incompleto, o perchè l'assedio di Astolfo avesse recato grave danno alla cinta, ne ordinò la riedificazione ed i Romani, i coloni del patrimonio della Chiesa e tutti i comuni delle città della Tuscia romana e del Lazio furono obbligati a contribuire al lavoro; e fu a tutti imposto di completare una parte determinata della grandiosa opera.

Dai tempi degli imperatori in poi la città non aveva occupato in suo servizio una così grande moltitudine di uomini; e, dopo questa vasta restaurazione, Roma era di nuovo validamente munita, sebbene nol fosse più così fortemente e così maestrevolmente com'era stata all'età di Aureliano. Erano le mura di Adriano e le loro trecentottantasette torri che uno SCOLASTICO, sul principio del IX secolo, vedeva ed enumerava, ancor prima che Leone IV cingesse di mura il territorio vaticano. Possiamo di leggieri immaginare quanta ricchezza delle antichità di Roma andasse perduta in causa di quest'opera. Non durava più in vigore alcun editto di imperatori che vegliasse sulla saldezza dei monumenti antichi; abbandonati senza difesa, era forza chè essi cedessero i loro marmi a chi voleva strapparne, e nelle fornaci si buttavano alla rinfusa, come materia di calce, frammenti di templi e rottami di bassirilievi magnifici, di splendide statue, di preziose epigrafi.

*
* *

Leone IV e la città Leonina. — Mezzo secolo dopo papa Adriano, il pericolo di nuove invasioni barbariche fece ripensare alle mura; e questo fu quello dei Saraceni, i quali essendosi stabiliti in Sicilia, infestavano le coste dell'Italia meridionale e giunsero persino a depredare le basiliche di S. Pietro e di S. Paolo presso alla città.

Il magnanimo papa Leone IV nell'anno 849 ordinò un nuovo restauro completo delle mura (il che dimostra la imperizia dei costruttori in questi bassi tempi) — e siccome la Basilica Vaticana era fuori della cinta Aureliana — così decise costrurre uno speciale recinto per questo monumento — e costituì con tale opera un sobborgo che si chiamò *città Leonina* e che rimase civilmente separata da Roma fino al secolo XVI.

Le *mura Leonine* costituivano una figura quasi rettangolare, chiusa, con un lato minore che *forse* era lungo l'attuale piazza Pia, l'altro lato minore — ancora esistente

— sul colle Vaticano, non molto indietro dagli attuali bastioni (vedi Tav. 1ª, Fig. 1ª); dei due lunghi, uno è occupato in parte dal *passetto o corridore* ed in parte è demolito ove è ora attualmente il Vaticano, l'altro da S. Spirito presso al diruto ponte Trionfale o Vaticano, andava su per l'odierna via di S. Spirito e quindi seguiva l'attuale andamento delle mura (meno le svolte e risvolte moderne) da porta Cavalleggeri fino al lato corto, anzidetto, sul colle Vaticano. L'estensione della cinta Leonina risultava di circa 2 miglia; vi erano 44 torri e 1444 merli; quattro grandiose torri esistono ancora a ricordo di questa bell'opera medioevale.

Ho messo in dubbio l'andamento del primo lato corto della cinta, perchè sono in dubbio gli archeologi e topografi sulla sua esistenza e sua ubicazione. Nibby vorrebbe che questo lato effettivamente fosse stato indipendente dal recinto Onoriano dell'*Hadrianeo* ed avesse attraversato da S. Spirito al corridore l'attuale piazza Pia, quasi sull'andamento delle case moderne. In corrispondenza alla strada che conduceva a S. Pietro avrebbe esistito una pusterula detta *S. Angelo*; e da tale fatto la Città Leonina sarebbe risultata completamente divisa da Roma: si sarebbe usciti da p. Cornelia od Aenea dell'*Hadrianeo*, e si sarebbe entrati nella città santa dalla pusterula S. Angelo predetta. Ma la critica moderna respinge questo asserto e vuole che la cinta Leonina dai ruderi del p. Vaticano avesse proseguito lungo il Tevere fin contro alla cinta dell'*Hadrianeo* e quivi interrotta avesse poi ripreso dopo l'*Hadrianeo* stesso; la pusterula S. Angelo sarebbe stata aperta ai piedi del monumento dell'imperatore di casa Elia e sul lato lungo che serve ora di *passetto*, nella località approssimativa ove fu poi aperta nel XVI secolo la *p. Castello*. È sperabile che gli imminenti lavori del Lungo Tevere diano maggior luce su questa interessante parte della topografia romana.

Oltre la pusterula S. Angelo altre due erano praticate nelle mura Leonine: quella detta di *S. Pellegrino* esistente ancora presso al Vaticano fra due torrioni che furono raf

forzati poi da Alessandro VI nel 1493; e quella detta *dei Sassoni* che trovavasi presso alla chiesa di S. Spirito, probabilmente davanti alla via de' Penitenzieri attuale.

Altre porte furono poi aperte nelle mura Leonine; e furono: la *Viridaria* ancora esistente ne' giardini pontifici presso i fabbricati della zecca; la *Pertusa* esistente nell'odierno recinto, rinnovazione dell'antico, ma chiusa; la *Torriona* che fu rifatta e chiamasi ora *P. Cavalleggeri*.

Compiuto il lavoro della cinta, il Santo Padre volle farne egli stesso la solenne inaugurazione il giorno 27 giugno 852. Benedì le mura, le torri, le porte, percorrendone processionalmente tutto il giro, seguito dai cardinali procedenti a piedi nudi « Ordinò pure, scrive il MORONI (1), che i « cardinali facessero l'acqua benedetta e nel passare asper- « gessero le muraglie, sulle quali il pontefice, spargendo « lacrime e sospirando, recitò tre orazioni. »

***

Si vuole poi che nell'anno 872 Giovanni VIII, mosso da nobile emulazione, vedendo esposta alle ruberie de' Saraceni la basilica S. Paolo fuori di Roma, la cingesse di mura, con torri e porte, e chiamasse la città col nome di *Giovannipoli*; ma tutto questo è probabilmente pura leggenda — e la città non sembra essere uscita mai dalle condizioni di pio e fors'anco opportuno desiderio (2).

***

Tace per lunghi anni la storia delle mura di Roma e solo potrebbesi ricordare che sul principio del 900 il se-

---

(1) MORONI. *Dizionario di erudizione storico-ecclesiastica* scritto negli anni fra il 1830 e 1840. (Venezia 1840-60).

(2) Tra quelli che ammettono l'esistenza della città o borgo di *Giovannipoli* avvi il MARUCCHI nel suo scritto: « *Le antiche e le moderne trasformazioni di Roma* ». Nuova Ant., III^a Serie, vol. VI (della raccolto XC), *pag.* 262.

polcro di Adriano ed il suo recinto fortificato acquistarono nuova potenza — e che nel recinto stesso eresse la sua abitazione, poi costituì la sua corte, la celebre Marozia, moglie di Alberigo I patrizio romano, poi moglie di Guido ed infine di Ugo di Provenza. Fu durante il dominio di questa celebre prostituta (come la chiama LUITPRANDO) — amante, madre e sorella di papi, ambiziosa, crudele e dispotica padrona di Roma — che la tomba di Adriano acquistò importanza vera di fortilizio, ed è appunto in quest'epoca che dai cronisti del Medio Evo comincia ad appellarsi *Castrum* o *Castello*. Evidentemente la sede di Marozia e de' suoi mariti era posta in dicevoli fabbricati che si elevavano fra la tomba ed il Tevere, nel largo spazio che ivi allora esisteva e che fu occupato poi dai bastioni attuali S. Giovanni e S. Salvatore -- e sulla tomba si elevava forse soltanto la *torre di guardia o di vedetta* (1).

Nel 1000 il Castello passò al dominio dei Crescenzi, ed essi dettero il nome alla torre centrale che si chiamò *dei Crescenzi*, mentre alla sua volta il Castello aggiunse titolo al casato di questi patrizi romani, i quali appunto si chiamarono i *Crescenzi dal Castello*. Perdettero il possesso del celebre forte nel 1075 dopo la ribellione di Cencio de' Crescenzi, aiutato dall'antipapa Cadolao, contro Gregorio VII.

Sono note le contese fra questo papa e l'imperatore Enrico IV; arrivarono a tali, che l'imperatore giurò distruggere la potenza pontificia a Roma, ed aiutato dai Romani, pose l'assedio e debellò parecchi palazzi-fortezze dei pontificî e circuì ancora il Castello S. Angelo ove si era racchiuso Gregorio VII. Ma avendo Enrico IV saputo che il papa aveva fatti inviti insistenti, per avere aiuti, a Roberto il Guiscardo — e sentendo che Roberto si avvicinava a Roma, levò l'assedio e si ritirò, distruggendo parte

(1) V. *Castel S. Anjelo in Roma* in questa RIVISTA. Anno 1889, II 279, III 5, IV 120 e 269.

delle mura Leonine, perchè non servissero di sostegno ai nemici.

Questo avvenne il 28 maggio; data funesta per i Romani, che abbandonati dal fedifrago imperatore, non poterono sostenere l'urto delle genti normanne e saracene condotte dal Guiscardo, e furono vinti; ed i nemici entrando da Porta Flaminia (altri dicono da p. Tiburtina) distrussero tutto ciò che si parava loro davanti, tentando arrivare a Castello per liberare il papa. Due giorni durò la pugna per la città; il popolo disputò palmo a palmo il terreno agli invasori, che in quelle vie strette e tortuose, su e giù per i colli, incontravano mille ostacoli ad ogni passo. Dopo il secondo giorno di carneficina e di orribili efferatezze, i Romani presero la riscossa e furibondi di rabbia e di dolore si scagliarono sui vincitori, ed a caro prezzo avrebbero fatto pagare all'inimico le sue ingiurie, se non fossero giunti nuovi soccorsi dal di fuori, ed il prefetto papale Pierleoni non avesse dato a Roberto il Guiscardo l'iniquo suggerimento di appiccare il fuoco alle case: il vento favorì l'incendio; i Romani soccombettero, ed il loro grido di angoscia e di rabbia fu soffocato dalle fiamme. Orribile è il quadro che se ne legge in Pandolfo Pisano nella vita di Gregorio VII, ed in altri scrittori. Con questa catastrofe che coronava così poco gloriosamente il pontificato di Gregorio, egli fu liberato dal Castello, e quando di là andò al Laterano, non vide che un cumulo di rovine fumanti e lo sfilare dei prigionieri avvinti da funi, e non udì che le grida di dolore delle donne vituperate e dei fanciulli, e dei giovani, e degli adulti condotti in servitù come stormo di bestie per essere venduti.

∴

E qui abbiamo un lungo scorrere di anni e solo troviamo nella storia delle mura di Roma registrato l'anno 1157 nel quale il Senato restaurò una parte della mura che era pros-

sima a porta Metronia (1); nel 1167 quando (dopo la disfatta dei Romani a Tuscolo) fu progettato un restauro generale che forse non fu eseguito; nel 1327 quando le truppe di re Roberto di Napoli furono sconfitte da Jacopo di Pontianes presso p. Appia.

Notevole l'episodio a p. S. Lorenzo nel 1347 essendo tribuno di Roma Cola di Rienzi. È noto che suo primo atto di potere era stato cacciare dalla città i nobili. Nella notte fra il 19 ed il 20 novembre si presentarono alcuni di essi davanti alle mura con un esercito capitanato da Stefano Colonna il quale aveva seco Giovanni suo figlio, Pietro di Genazzano, Giordano Orsini di Marino, Sciarretta figlio del celebre Sciarra, un Frangipane, due Caetani ed altri. Erano corse trattative con quelli che erano dentro, i quali dovevano aprire la porta S. Lorenzo; e venne aperta — ma per tradimento — ed essendosi per essa lanciato Giovanni Colonna, venne ucciso. In breve si impegnò vivissima lotta fra i Romani e le soldatesche baronali; morirono Stefano e Pietro Colonna, altri furono mortalmente feriti — ed i baroni posti in fuga. Scrive Gregorovius « nel giorno 20 no-
« vembre del 1347 fu rotta per sempre la potenza delle
« grandi famiglie che avevano governato per sì lungo
« tempo la repubblica » e Cola di Rienzi — che comandava i Romani — menò gran vanto di questa sua vittoria,

---

(1) Interessantissima questa epigrafe, merita di essere riprodotta:

R . . (*a*) . . SAGL
✠ ANNO . MCLII . INCARNT
DNI . NRI . IHV . XPI . SPQR . HEC . MOENIA
VETVSTATE . DILAPSA . RESTAVRA
VIT . SENATORES . SASSO . IOHS . DE . AL
BERICO . ROIERIBVCCA . CANEPINZO
FILIPPO . IOHS . DE . PARENZO . PETRVS
DS . ET . SALVI . CENCIO . DE . ANSOINO
RAINALDO . ROMANO
NICOLA . MANNETTO

(*a*) Sigle cancellate.

dovuta più al caso ed al tradimento, che al valore del capo e alla disciplina dei combattenti.

È da accennare infine che nel 1407 le mura furono assalite di nuovo in due punti; al Testaccio da Giovanni di Albano, vassallo dei Savelli, e tra p. Maggiore e p. S. Lorenzo dai Colonnesi, i quali tutti banditi da Roma, vi entrarono a forza e si impadronirono del potere.

***

Intanto a Castel S. Angelo, dopo le rovine che aveva subite al tempo dello scisma di occidende e per le vittorie degli urbanisti sopra il Gotelin, Benedetto IX aveva fatti importanti lavori per ridurlo a difesa permanente e fra questi aveva cavati i fossi, munite le porte ed accresciuti i ripari, lo aveva coronato di merli e di piombatoi, aggiunte stanze, quartieri e prigioni. Natale e Pietruccio del Sacco dicevano a papa Benedetto: « Se vuoi tenere lo Stato acconcia il Castello » e tanto lo acconciò che nel 1408 il re Ladislao di Napoli passando per Roma non azzardò di passare sotto al Castello per ponte Elio, ma passò al largo per ponte Milvio. In quest'epoca anche le mura erano cadenti e nella massima rovina, e furono totalmente restaurate da re Ladislao predetto nel 1407; e pochi anni dopo vi operò ancora Giovanni XXIII il quale ridusse un tratto del recinto leonino a *passetto* o corridoio di comunicazione fra il Vaticano ed il Castello.

Anche Eugenio IV lasciò il suo nome nell'antico monumento d'Adriano trasformato, ed anzi il tedesco di Harff nel suo viaggio a Roma fatto al tempo di Alessandro VI, attribuiva la fondazione del Castello a papa Eugenio — il che significa che a quel tempo la memoria dei lavori era viva nella mente dei Romani.

Arriviamo così a Nicolò V. Sappiamo di lui che nel 1443 ordinò un importante restauro nella mura Leonina, sicchè quasi la rifece da porta Pertusa a Santo Spirito ed il lavoro durò fino al 1455; troviamo poi sue epigrafi presso

p. Pinciana, al Castro Pretorio, presso p. Metronia, a p. Ostiense, ecc., ed a Castello, ove fece i torrioni rotondi agli angoli esterni del basamento quadrato romano della tomba imperiale (1), dandogli così quella prima forma veramente fortilizia che ha poi conservato, ed anzi gli si è accresciuta fino a pochi anni prima del 1870.

Papa Callisto III nel 1458, dopo la presa di Costantinopoli per parte dei Turchi, e giustamente temendo invasioni in Italia, progettò grandiose fortificazioni per Roma e le fece disegnare da' suoi architetti. E qui è importante accennare che verso quest'epoca era morto Mariano di Giuseppe, senese, cavaliere di Santiago, detto il TACCOLA, il quale ha lasciato un prezioso codice autografo conservato nella biblioteca Marciana di Venezia, ed ove è disegnato in più tavole un sistema fortificatorio nuovo che divenne presto il *sistema bastionato*. Dice il GUGLIELMOTTI in una sua opera (2): « Non torri sottili e sublimi, ma veri ba-« luardetti mette il Taccola; la piazza d'armi a livello « della cortina, il saliente alla campagna, le batterie nei « fianchi, la difesa radente, i fuochi incrociati. » Insomma tutti gli elementi della nuova maniera che il PROMIS (3) attribuisce a Francesco di Giorgio Martini mezzo secolo dopo, e GIORGIO VASARI (4) al Sanmicheli per il famoso baluardo della Maddalena costrutto a Verona nel 1527.

---

(1) Quando scrissi la monografia di *Castel S. Angelo,* qui indietro citata, dissi che *probabilmente* Nicolò V aveva costrutti i torrioni rotondi agli angoli del basamento quadrato. Lavori di assaggio fatti in questo frattempo hanno condotto alla notevole scoperta nel bastione S. Giovanni di importanti avanzi del torrione in parola con sopra uno stemma di Nicolò V, conservatissimo, il che fa togliere ogni dubbio sul nome del costruttore.

(2) GUGLIELMOTTI. *Storia delle fortificazioni nella spiaggia romana*, risarcite ed accresciute dal 1560 al 1570. Roma 1880, pag. 22.

(3) FRANCESCO DI GIORGIO MARTINI. *Trattato di architettura civile e militare* per cura del cav. Cesare Saluzzo, pubblicato dall'architetto Carlo PROMIS in 4°, Torino 1841.

(4) GIORGIO VASARI. *La vita de' più celebri pittori, scultori ed architetti;* edizione Le Monnier in-8°, Firenze, 1846-57, XI pag. 119. Altra ottima ristampa importantissima è quella fatta da GAETANO MILANESI. *Le opere del Vasari con nuove annotazioni e commenti*, in-8°, Firenze 1879.

Le fortificazioni di Papa Callisto, forse del Taccola stesso o de' suoi allievi e seguaci, erano appunto a forma bastionata, e ciò si riscontra da una preziosa medaglia papale fatta coniare (come era l'uso del tempo) dal papa predetto. Queste fortificazioni non furono però mai eseguite; ma i principî del fronte bastionato furono svolti gradatamente nelle tante guerre che affliggevano allora l'Italia e specialmente in Toscana per la congiura de' Pazzi, e produssero il pieno stabilimento di questa nuova arte nella quale gli Italiani furono sempre maestri e ricercati e celebri nell'Europa.

Dopo i progetti di Papa Callisto III vengono citati come ristauratori importanti delle mura Aureliane-Onoriane e Leonine, e come accrescitori delle fortificazioni di Castello, i papi seguenti che qui vengono posti per ordine cronologico:

Pio II (1458-1464) che lasciò il suo nome presso al Castro Pretorio e fra porta Latina e porta Appia.

Paolo II (1464-1471) che ristaurò presso al Pincio.

Alessandro VI (1492-1502) che fece i quattro grandi bastioni angolari di Castello (ingrandendo quelli di Nicola V) ed il torrione (ora distrutto) in capo al ponte; scavò la fossa, ecc. Eseguì restauri alle mura di Leone IV ove lasciò molte iscrizioni; rifece la porta Settimiana quale è al presente; rialzò una cortina dopo la porta Appia.

Giulio II (1502-1513) del quale si hanno epigrafi fra porta Salaria e porta Nomentana, nel Castro Pretorio e fra esso e porta Tiburtina (S. Lorenzo). Di più costrusse questo papa le *mura di Belvedere* (o modificò radicalmente da questa parte quelle di Leone IV) edificando una cortina di unione col Vaticano ed aprendo una porta detta *Giulia* che dava accesso ai giardini papali. (Vedi Tavola I^a).

Clemente VII (1523-1534) che fu l'istigatore quasi del sacco di Roma nel 1527. Avendo voluto difendere l'indipendenza dell'Italia contro Carlo V, entrò nella Lega Santa sottoscritta tra lui, i francesi, gli inglesi, i veneziani, gli svizzeri ed il duca di Milano: ma abbandonato da' suoi alleati

in causa della sua politica malfida e piena di reticenze, fu assediato in Roma dal connestabile di Borbone. Sono noti i principali episodi. Presentatosi il connestabile co' lanzichenecchi a porta Cavalleggeri e tentata la scalata, fu colpito da una palla di fucile in petto e ruzzolò a piè delle mura; Benvenuto Cellini (1) si attribuì l'onore del colpo. Non smarriti gli spagnuoli dell'avvenimento, e rincorati dal duca d'Orange, che ne aveva assunto il comando, persistettero nell'assalto, respinsero i difensori strada per strada in Borgo, e corsero fino a Castello, mentre il papa frettolosamente vi si rinserrava. La strage e gli eccidi consumati nella città sono inenarrabili; ne hanno data pallida idea ne' loro scritti il Guicciardini, Iacopo Bonaparte, ed altri (2). Durò sette mesi la cattività del pontefice e finalmente si ritirarono gli spagnuoli ed il papa si affrettò a far ristaurare le mura demolite ed a rafforzare il Castello.

Dopo Clemente VII segue Paolo III (1534-1549); ma de' suoi provvedimenti e lavori si farà cenno speciale in altra parte di questo scritto.

Indi Giulio III (1550-1555) che ha lasciate epigrafi al sostegno del Pincio, vicino alla porta Salara, al Castro Pretorio e fra l'Anfiteatro Castrense e porta Asinaria.

Paolo IV (1555-1559) che con mattoni crudi, fascine e terra fece costrurre nel 1556 da Camillo Orsini (e seguendo disegni lasciati nel 1500 dal Sangallo il vecchio) la terza cinta di Castello, durante la guerra di Campagna fra esso Paolo IV e gli spagnuoli.

Pio IV (1559-1565) che fece costrurre con opera perma-

---

(1) *Vita di Benvenuto Cellini scritta da lui medesimo*, tratta dall'autografo per cura di Giuseppe Molini. Firenze 1832, pag. 94.

(2) Guicciardini. *Il sacco di Roma.*

Iacopo Bonaparte. *Sul sacco di Roma nell'anno MDXXVII*, ragguaglio storico, ecc.

Gregorovius, op. cit., vol. VIII, pag. 632 ecc.

nente e grandiosa la cinta sopradetta, con sorveglianza del Serbelloni, direzione del Laparelli ed opera subordinata di Latino Orsini, figlio naturale di Camillo, Galeazzo Alessi, Ascanio dalla Cornia e Francesco Piciotti. Di più con architettura del Vignola costruì la porta del Popolo sugli avanzi dell'antica, e con architettura del Michelangelo (allora vecchissimo) aprì la porta *Pia*, dopo aver chiusa la vicina porta Nomentana; lavoro questo della porta Pia che rimase incompleto fino ai tempi di Pio IX che lo fece terminare dal Vespignani. Si hanno ancora epigrafi di Pio IV presso a porta Metronia e presso a porta S. Paolo.

Pio V (1566-1572) fra l'anfiteatro Castrense e porta Asinaria; ed in Borgo, questi ultimi a compimento dei lavori di Paolo IV e di Pio IV, come vedremo.

Gregorio XIII (1572-1585) fra il Pincio e porta Pinciana, e fra il Castro Pretorio e porta S. Lorenzo. Surrogò la porta Asinaria (che chiuse) colla porta S. Giovanni attuale. affidando il lavoro a Giacomo del Duca, scultore ed architetto, allievo di Michelangelo. Da questa porta esce una strada che dopo un chilometro circa si biforca. Il ramo di destra è la strada *Tuscolana* conducente a Tuscolo, quello di sinistra è l'*Appia nuova* la quale a 6 *km* circa prima di Albano (alle Fratocchie) si congiunge colla Appia antica.

Sisto V (1585-1590) restaurò le mura fra porta Maggiore e porta S. Lorenzo, per le quali mura fece passare l'acqua Felice che condusse alla fontana del Mosè in piazza S. Bernardo alle Terme.

Gregorio XIV (1590-1591) fra il Pincio e porta Pinciana e nel Castro Pretorio.

Urbano VIII (1623-1644) sul Gianicolo; lavoro grandioso del quale si farà cenno speciale.

Innocenzo X (1644-1655) presso porta S. Lorenzo.

Alessandro VII (1655-1667) a porta del Popolo, a porta Appia e dopo porta S. Paolo. Coronò coll'attuale muraglione ad archi il maschio di Castello.

Clemente XI (1700-1721) presso il Castro Pretorio, dopo porta S. Lorenzo e dopo porta Metronia.

Benedetto XIV (1740-1758) a porta del Popolo, al Castro Pretorio di fronte al luogo ove sorgerà la facciata del Policlinico, a porta Metronia, a porta S. Paolo quasi da questo papa rifatta. Di più Benedetto XIV fece eseguire una esatta misura della cinta e ne risultò:

sulla riva sinistra (compresa la sporgenza delle torri) canne 6848 . . . . = *m* 15,262
sulla riva destra (escluso Castel S. Angelo) canne 3246. . . . . = » 8,190

In tutto . . . *m* 23,452

Clemente XIII (1758-1769) ristaurò la cinta al saliente di porta Maggiore presso l'anfiteatro Castrense.

Pio VII (1800-1823) pure quivi, completando il lavoro del suo predecessore.

Gregorio XVI nel 1838 fece abbattere la costruzione Onoriana a porta Maggiore ed eseguire ivi il ristauro che ancora si ammira.

Finalmente Pio IX in epoche diverse del suo pontificato ha risarcite le mura qua e colà, e sono da ricordare (fra gli altri lavori) il ristauro della porta S. Pancrazio, il compimento della porta Pia, ecc.

Nella rapidissima scorsa fra le vicende storiche delle mura di Roma, si sarebbero ommessi: l'assedio de' francesi e la difesa eroica, ma sfortunata dei volontari nel 1849 presso alla porta S. Pancrazio — e l'assedio nel 1870, la breccia e la presa di porta Pia; ma questi due fatti sono troppo recenti e troppo scolpiti nel nostro cuore, perchè debba fermarsi a farne relazione particolareggiata — e solo volgiamo un pensiero di affettuosa riconoscenza e di ammirazione ai prodi nostri compagni che bagnarono le mura da noi studiate col loro sangue, a benefizio di una idea sublime che ha avuto compimento il giorno nel quale la bandiera

tricolore collo scudo sabaudo ha sventolato sul torrione dei Borgia. Quale antitesi — e quale risultato (1).

*
* *

Ed ora è cominciata l'opera di distruzione.

Sotto gli auspici del comune di Roma si sono aperte breccie rilevanti per passaggi di grandi strade presso porta S. Lorenzo e presso porta Portese; si è quasi ravvolta fra costruzioni private la mura da porta Pinciana a porta Sa-

(1) Debbono essere riportate qui a memoria degli avvenimenti gloriosi svoltisi a porta S. Pancrazio ed a porta Pia, le epigrafi commemorative murate sulle breccie dal Comune di Roma.

Ai bastioni di porta S. Pancrazio:

IV GIUGNO MDCCCLXXI
S. P. Q. R.
DOPO VENT'ANNI
DA CHE L'ESERCITO FRANCESE
ENTRATO PER QUESTE LACERE MURA
TORNÒ I ROMANI
SOTTO IL GOVERNO SACERDOTALE
ROMA LIBERA E RICONGIUNTA ALL'ITALIA
ONORA LA MEMORIA DI COLORO
CHE COMBATTENDO STRENUAMENTE
CADDERO IN DIFESA DELLA PATRIA

Ed a porta Pia:

L'ESERCITO ITALIANO
ENTRAVA VITTORIOSO DA QUESTE MURA
IL 20 SETTEMBRE MDCCCLXX
COMPIENDO I LUNGHI VOTI DEI ROMANI
ED ASSICURANDO ALL'ITALIA
IL POSSESSO DELLA SUA CAPITALE

—

IL COMUNE
A PERENNE RICORDO DEL FATTO
POSE
IL IX GIUGNO MDCCCLXXI

lara; si sono dovunque tolte o cercate di togliere le ultime opere improvvisate di difesa nel 1870 non tenendo conto delle esigenze di difesa attuale, e finalmente si è levato ogni valore fortificatorio a Castel S. Angelo.

*
* *

Le mura Aureliane-Onoriane destinate dunque a sparire, e che non rimarranno, in parte, se non come monumento storico, ci si presentano nelle loro trasformazioni di tre tipi o profili diversi:

1° tipo — muro isolato, grosso al piede, in alcuni punti con feritoie (un tempo balestriere) rade e piccole; vedi Tavola III, fig. 8ª, sezione presa fra il Tevere e porta del Popolo; fig. 9ª, sezione presa nel lato sud del Castro Pretorio ove fu ristaurato da Belisario con grandi blocchi presi forse dall'aggere; fig. 10ª, sezione presa nell'ultimo tratto delle mura da porta S. Paolo al Tevere, presso quest'ultimo.

2° tipo — muro terrapienato con parapetto, che un tempo sarà stato superiore a 2 *m*, e forse era merlato. Attualmente questo parapetto, in genere, è stato ridotto di altezza; vedi Tav. III, fig. 11ª, sezione presa nel muro di sostegno del Pincio ove sorgono archi imponenti sulle sostruzioni dei Domizi; fig. 12ª, sezione presa dietro Villa Medici dopo il Pincio.

3° tipo — il più comune; la mura si erge su un alto basamento sul quale si sviluppa una galleria coperta che serviva alla difesa attraverso le feritoie (balestriere) e serviva per la comunicazione fra i diversi punti della mura; al disopra della galleria ora detta eravene un'altra scoperta, su cui stavano le truppe per esercitare maggior difesa e sorveglianza; vedi Tav. III, fig. 13ª, sezione presa presso a porta S. Paolo, ove la mura si presenta quasi nelle sue migliori condizioni originali; fig. 14ª, sezione presa presso porta Nomentana; nella fig. 15ª, (Tav. IV), è rappresentata una prospettiva interna di questa galleria inferiore, pro-

spettiva presa dal PARKER presso alla porta S. Sebastiano o porta Appia.

Le mura poi erano rinforzate per mezzo di torri di forma o rotonda (specialmente presso alle porte) o quadrata od anche poligonale, e che avevano altezza maggiore delle mura. La loro larghezza era di 7 ad 8 *m*, la loro sporgenza di 3 a 4 *m*; i muri perimetrali grossi 1 *m* circa. Erano a due o tre piani, coperte da volte e munite di feritoie sul frontale e sui muri laterali. Avevano scale interne che conducevano ai due piani delle gallerie delle mura ed ai piani delle torri superiori a queste gallerie. Enorme lavoro sarebbe presentare disegni di tutti i tipi diversi di torri; vedi nella Tav. IV, fig. 16ª, un tratto di pianta delle mura (a livello delle feritoie), una sezione di esse AB, fig. 17ª, ed una sezione di una torre quadrata CD, fig. 18ª, secondo una ricostruzione del CANINA (1).

Finalmente nella Tav. IV, fig. 19ª, vedi una prospettiva delle mura (dal CANINA) presa fra porta S. Giovanni e l'anfiteatro Castrense; nella Tavola Vª, fig. 20ª, una prospettiva (dal NIBBY) presa fra porta Pinciana e porta Salaria colle torri onoriane; e nella fig. 21ª il prospetto della porta Pinciana, una delle più caratteristiche e che conserva ancora i caratteri della costruzione medioevale.

Tutto poi fa credere che la cinta antica fosse munita di un fosso per rendere più difficile l'avvicinamento, e questo fosso riempitosi man mano coll'opera del tempo, sarebbe stato riaperto in circostanze di difesa, e PROCOPIO accenna chiaramente al provvedimento preso da Belisario quando si preparò alla guerra contro i Goti.

Fu detto qui indietro che meritavano speciale menzione i lavori fatti intorno a Roma da Paolo III (e suoi successori Paolo IV e Pio V) nel secolo XVI e quelli fatti da Urbano VIII nel secolo XVII, e si farà ciò brevemente.

---

(1) CANINA. — *L'architettura Romana descritta e dimostrata coi monumenti.* Roma 1831.

* * *

Fortificazioni di Paolo III, Paolo IV e Pio V. — Addì 20 del mese di agosto 1534 (soli 7 anni dopo il terribile sacco del connestabile di Borbone) tutta l'armata ottomana, condotta dal famoso Barbarossa, re d'Algeri, dato il guasto alla riviera dell'Italia meridionale, arsa la città di Fondi e manomessa Terracina, con danni inestimabili nelle provincie e prigionia di infinità di gente, veniva a presentarsi alla foce del Tevere, e gittava lo spavento in mezzo a Roma. I contemporanei asseriscono che il barbaro re avrebbe presa la città, se ne avesse fatta la prova, ma invece si ritirò, pur rimanendo nei dintorni a minacciare.

Nella universale trepidazione saliva acclamato, col nome di Paolo III, al supremo seggio il Cardinale Alessandro Farnese, romano di nascita; il quale conscio della pubblica ansietà, deliberò garantire la patria sua fortificandola da un capo all'altro con una cinta bastionata alla moderna. Idea certamente grandiosa, ma alla quale venne meno il pontefice a cagione appunto della difficoltà proveniente dalla vastità dell'opera.

Posto il problema, il papa radunò una dieta de' maggiori capitani ed architetti del tempo (1) per discutere la soluzione, e fra tutti i progetti e le proposte furono accettati quelli di Antonio Picconi da Sangallo (il giovane) capo allora della famiglia. I principali elementi di questi progetti erano:

ridurre il perimetro della città da diciotto a nove chilometri;

(1) Intervenivano alla dieta: Pier Luigi ed Ottavio Farnesi, Alessandro Vitelli, il conte di Santafiora, Sforza Pallavicino, Gianfrancesco Montemellino, Giulio Orsini e Mario Savorgnano, cavalieri e valenti capitani tutti, e gentiluomini di gran coltura; ed ancora: Antonio Picconi da Sangallo, Giovanni Manzone da Caravaggio, Galasso Alghisi da Carpi, Giacopo da Ferrara detto il Meleghino; e dopo vi convennero ancora Michelangelo, il Castriotto ed il Laparelli.

tenersi colla fortezza più vicino al fiume, seguendo la linea delle alture più prossime, cominciando dall'Aventino;

ogni mezzo chilometro un baluardo reale a fianchi doppi ed ogni duecento cinquanta metri una piattaforma ed un cavaliere per difendere la cortina e battere la campagna;

le cortine il più che si potesse rientranti onde avviluppare di fronte e di rovescio con fuochi convergenti ed incrociati chiunque si fosse avvicinato di troppo con approcci;

condurre tutta l'opera con grandiosità, con forti e grosse muraglie, batterie alte e basse, contrammine, casamatte, pozzi, gallerie, sotterranei, sortite.

Non si hanno disegni completi di queste proposte del Sangallo; ma da alcuni appunti trovati in un suo *taccuino* depositato nella galleria di Firenze risulta che i punti toccati della nuova cinta avrebbero dovuto essere i seguenti: « Baluardo in sulla muraglia che ua a S. Pagholo (1), Monte « Auentino, Monte Testacio, a S. Sauo, Santo Sebastiano, « Ualle presso porta Latina. Per la uolta della strada a « Settinsole (via *Settesale?*.....). Scarpone in la uigna Santa « Croce (forse S. Croce de' Lucchesi), Trinità, Porta Pin- « ciana, Castello, Borgo, Corridoio, Fonderia ecc. » seguendo alcuni punti non ben definiti attorno al Vaticano e terminando con « Porta Pertusa, l'Incoronato, Santo « Spirito, Fiume Teuere ».

Al lavoro fu messo mano nel 1534 con grande apparato in tre località, cioè sull'Aventino presso la via che conduce al Priorato; presso S. Saba, in luogo detto la *Colonnella*; e sulla cinta d'Aureliano a sud delle terme di Caracalla. (Vedi Tavola I[a]).

Il papa però, vedendo che per quel lavoro andava grande tempo e molto danno, mutò pensiero - dice il DE MARCHI - e ne ordinò la sospensione. Stando al VASARI, il motivo della sospensione sarebbe stato invece di altro ordine, cioè

(1) Con questa espressione « *in sulla muraglia* » il Sangallo intendeva certamente il *muraglione* di Servio Tullio sul quale egli fondò il suo bastione.

sarebbe stato conseguenza della guerra sorda mossa dagli invidiosi al Sangallo, guerra sostenuta e poco lodevolmente condotta da quel valente uomo che fu Michelangelo Buonarotti.

Dei bastioni cominciati, l'uno era appena fuori terra (quello presso S. Saba), ed or se ne è perduta quasi completamente la traccia; un'altro (quello del Priorato) aveva un baluardo completo ed ancora campeggia su in alto coll'impresa Farnesiana; del terzo erano costrutte due faccie, i quattro fianchi interni, le due cortine, la piazza alta, le due traverse, le quattro batterie, gli androni, le contrammine, i pozzi ecc. E questo ci rimane quale saggio dell'abilità ed arte dell'osteggiato architetto « È desso, scrive il « MARINI, uno dei pezzi più interessanti che siano comparsi « alla luce nel risorgimento dell'arte del fortificare; da questo « ha origine l'invenzione dei fianchi duplicati; in questo « riunivasi una sorprendente costruzione di contrammine. « Meritatamente per ciò fu dal De Marchi chiamato *meraviglioso e raro*, e venne proposto come modello per tutti « gli altri bastioni. »

È deplorevole, dice il GUGLIELMOTTI, che sia lasciato in vergognoso abbandono, in deperimento continuo questo campione del sapere italiano, questo documento raro e prezioso della storia della fortificazione e che conferma il primato degli ingegneri militari italiani nel 1500 sopra a tutti gli ingegneri degli eserciti d'Europa. Il MARINI qui sopra citato, nella sua splendida *Illustrazione all'architettura militare di Francesco De Marchi*, opera pubblicata in Roma nel 1810 (purtroppo poco nota perchè rara e molto costosa) ha dato una esatta descrizione del bastione in discorso, accompagnata da due magnifiche tavole, e si crede sede opportuna ed onorifica questa per una riproduzione sommaria sì delle tavole come della descrizione, facendo voti che per la diffusione che otterrà così questo cenno, richiami l'attenzione di chi può e di chi deve sul deplorevole avvenimentoora denunziato. (Vedi Tavola VI^a, figure 22^a al 30^a).

Il bastione (1), veduto dall'esterno, si presenta non compiuto dalla parte di porta S. Paolo e va a riunirsi in A (Fig. 22ª e 23ª) alla torre delle vecchie mura; dall'altra parte non solo il bastione è finito, ma vi è perfino, oltre la cortina H I, un principio del contiguo bastione L M. Ai piedi gira uno zoccolo. L'altezza di tutta la fabbrica, dallo zoccolo al cordone, è di *m* 8,61. Sull'angolo saliente del bastione vi è l'arma di Paolo III accompagnata lateralmente da due altre, una delle quali appartiene al Senato romano e l'altra alla Camera apostolica.

Nell'interno del bastione vi è un cavaliere O P Q (Fig. 22ª) il di cui parapetto si innalza sopra gli altri di 3,57 *m* ed è munito di quattro cannoniere. I parapetti dei fianchi rimangono in barbetta e sono più bassi di quelli delle faccie; essi formano la corona delle due piazze basse, munite di due pezzi di artiglieria. Sotto ciascheduna corona sono costruite, in sul piano delle piazze basse, quattro caselle (*a a' a'' a'''*, Fig. 29ª e 30ª) fatte a cuneo, rettilinee ai lati e circolari nel fondo, destinate per ricovero degli artiglieri e per tenervi al coperto le munizioni.

Il rimanente del bastione, la cortina e il principio del bastione seguente sono posti sullo stesso piano delle piazze basse. Nei merloni sono incavate due cannoniere bastarde le quali hanno dalla parte della piazza tre bocche che all'esterno vanno a riunirsi in una sola.

I parapetti dalla parte della piazza hanno un piccolo piano, alquanto inclinato verso la campagna, che si unisce ad un altro piano più lungo ed ugualmente inclinato per mezzo di una curva circolare, che terminando al cordone forma la parte esterna del parapetto. I parapetti sono tutti di muratura, esternamente costruiti *a cortina* ed al di dentro riempiti di un'opera rustica di tufo e calce.

Per un andito *b* (Fig. 24ª) un poco tortuoso si entra nelle

---

(1) Viene preso questo accenno descrittivo dall'operetta « *Le mura di Roma* » del QUARENGHI; i disegni dall'opera del MARINI citata (Bibl. Casanatense di Roma e biblioteca del Ministero della Guerra).

asamatte, che sono divise in due grandi camere *c, d,* passate le quali ve ne è una terza *e* che sembra fatta per custodire le munizioni. Le due camere al di dietro sono chiuse la un muro curvilineo; le volte sono a botte (vedi Fig. 29ª e 30ª); in ciascuna camera sono due esalatoi rotondi, che vanno a terminare sui merloni delle piazze basse; vi è poi un terzo esalatoio che dà sul piano delle piazze basse vicino alle caselle. Nei muri che fanno ala a queste cannoniere vi sono quattro nicchioni quadrati *x*, i quali servono non soltanto per ornamento, ma porgono il comodo di posarvi su ciò che più aggrada.

Una porta mette in un andito, nel cui svolto incomincia la scala *f* che conduce alla galleria sotterranea (vedi Fig. 25ª). A piè della scala trovasi una camera ottagonale *g*, e girando a diritta si giunge in un corridoio *g h* (Fig. 26ª), il quale prende luce da un solo esalatoio (vedi anche Fig. 30ª). Un corridoio conduce dalla camera ottagonale *g* (Fig. 26ª) nella prima camera *i* del fianco, ove trovasi una banchina munita di feritoia, che guarda internamente la porta *m* delle sortite. Lo stesso corridoio conduce alla seconda camera *j*, all'andito *l* delle sortite ed alla *poterna m.* Per mezzo del prolungamento del corridoio *gh* si passa nella galleria *hn* della prima faccia (Fig. 25ª), composta di quattro camere e tre corridoi; sotto ciascuna camera *o* vi è una contrammina ottagonale *p* (Fig. 27ª), alla quale si scende per mezzo di scaletta (vedi anche Fig. 29ª).

Dalla galleria della prima faccia si passa in quella della seconda, la quale non differisce dalla prima se non nella disposizione delle scale che conducono alla contrammina (Fig. 25ª).

La galleria del secondo fianco è di poco differente da quella del primo.

La galleria della terza faccia è formata di sei camere, che comunicano fra di loro per mezzo di un corridoio. Da questa si giunge alla galleria del terzo fianco.

Le camere sono tutte di forma elittica, con volte a botte: nel mezzo vi è un grande esalatoio, fatto a guisa di tromb

o campana, che dalla parte più stretta va a terminare sopra i parapetti (vedi Fig. 29ª).

Otto sono le contrammine *p* di tutto il bastione e sono poste sotto le due faccie salienti.

∴

Alla fine di ottobre del 1541, toccata all'armata dei principi cattolici il terribile rovescio di Algeri, risorse in Roma il pensiero delle difese; ma perchè dopo sette anni di stenti niuno si sentiva più il coraggio di ripigliare la grandiosità dei primi disegni, tutti si accordarono nel proposito di lasciare i baluardi di sinistra del Tevere come erano, e come sono; ed in quella vece di ridursi sulla destra e di fortificare la città Leonina, dove andrebbe spesa minore e minor tempo, e dove ad un bisogno la corte papale ed il popolo romano avrebbero potuto trovare sufficiente riparo. Nel tempo del quale si tratta durava ancora la cinta di Leone IV ristaurata, come si è detto, da Nicola V, da Giulio II e da Alessandro VI, ma con tutto ciò, debole e diruta, e racchiudente area troppo angusta in ragione delle esigenze dei tempi.

Il nuovo cómpito fu di cominciare colle fortificazioni dal Tevere partendo alle rovine del ponte Vaticano, salire su a tergo della basilica di S. Pietro, e rivolgersi al fiume presso il Castel S. Angelo, sempre al largo in confronto della cinta esistente e descritta. Ma anche per questa opera si presentarono diversi progetti, e si accentuò di più la lotta contro il Sangallo: tuttavia prevalsero ancora una volta i suoi consigli, ed ei cominciò a murare nel 1543 il grandioso bastione che ancora sussiste dietro alla chiesa di S. Spirito ed a costrurre la meravigliosa porta che sbocca alla Lungara.

In meno di due anni furono fatti tre baluardi; uno al Tevere, l'altro alla porta, il terzo sulla collina detta degli Incoronati, riunendoli con cortine che si estendevano fino alla porta Torriona; ma man mano che avanzava la fabbrica

rescevano in seno alla dieta dei consiglieri del pontefice e dispute intorno al rimanente perimetro, crescevano le lifficoltà e le contraddizioni, finchè nel 1545 fu interrotto l lavoro, benchè non compiuto; e ciò accorò tanto l'archietto che al 29 settembre del 1546 morì.

La direzione delle fortificazioni passò allora al principale legli antagonisti del Sangallo, cioè ad un tale Jacopo da Ferrara, detto il Meleghino, *architetto per burla*, come o aveva chiamato il Sangallo, ma creatura favorita del papa Farnese, ed avente in sotto ordine Michelangelo. Il che dimostra a quali traviamenti possa condurre alle volte l'umana passione! I due abbandonarono nello stato incompleto le opere del Sangallo e volsero lo studio al lato nord cioè fra il Castello ed il Vaticano, e fu in questa occasione che Michelangelo quivi architettò e costrusse in parte il grandioso bastione del Belvedere. Grandioso tanto che non era tenuto come parte di altre fortificazioni, ma chiamato col nome onorevole di *fortezza di Belvedere.*

E si giunse così al 1548; e siccome il Meleghino, come si disse, non se ne intendeva, ed il Buonarotti, già vecchio dimostrava poca voglia, e le opinioni non erano ancora accordate, il papa desideroso di vedere quelle opere terminate, vi deputava Jacopo Fusti Castrioto di Urbino, uomo di grande merito, di molto buon senso e di molta pratica nelle cose guerresche. Questi lasciando in disparte affatto il Meleghino, non badando ad alcuno, e lavorando a modo suo, condusse le fortificazioni di Borgo fina alle creste dei colli, secondo il progetto del Sangallo, e chiuse la città; e con ciò fu chiuso ancora questo periodo di storia delle mura, cominciato con idee grandiose, e venutosi man mano restringendo per l'animosità degli architetti e per la debolezza del pontefice, che si faceva influenzare da cortigiani ignoranti e faccendieri, piuttostochè da persone di retto intendimento e di sapere elevato.

***

Passarono dodici anni senza novità intorno alle mura di Borgo; ma dopo il disastro delle Gerbe, come sempre in casi simili, così in questo, ognuno con la massima ansietà si rivolse a nuove opere di fortificazione; ed agli 8 di maggio dell'anno 1561, Pio IV seguito dai prelati, dai cardinali e dal popolo romano, pose la pietra fondamentale alle nuove muraglie con quella solennità maggiore che i diarii, e cronisti, e storici descrivono. Al capitano Francesco Laparelli da Cortona, architetto civile e militare di chiara fama e di somma fiducia presso il papa, singolarmente raccomandato da Michelangelo (che dirigeva i lavori della basilica di San Pietro) fu affidato il carico delle nuove opere, e con lui Latino Orsini e Mario Savorgnano, tutti sotto l'alta direzione di Gabrio Serbelloni, cugino del papa.

Questa schiera di valenti maestri completò le mura lasciate già dal Sangallo, dal Castrioto e dal Michelangelo, e condusse nuova e lunga cortina dal Belvedere a Castello, in modo che il *passetto* o *corridore* e le porte di S. Pellegrino, Giulia e di Castello, rimasero nell'interno della città. E sulla nuova mura in corrispondenza alla porta Castello ne aprì altra di egual nome ed in corrispondenza a quella di S. Pellegrino aprì la *porta Angelica*.

« In cotale circostanza, scrive il Piale, il muro Leoniano « dovette forarsi in otto luoghi, con altrettanti grandissimi « archi, per facilitare la comunicazione del Borgo Sant'An- « gelo coi nuovi borghi Pio, Vittorio ed Angelico, aggiunti « da Pio IV nel suo dilatamento, come si prova dal suo « stemma scolpito in ambe le parti della chiave di pietra « degli archi medesimi, col suo nome ed anno. »

Di più il Laparelli (come si è avuto occasione di accennare) condusse in muratura la terza cinta bastionata di Castello, disegnata già da Antonio Sangallo il vecchio, e tracciata da Latino Orsini sotto Paolo IV.

Il papa mediceo non ebbe però la soddisfazione di vedere

compiuto il nuovo ampliamento — il quale ebbe fine durante il pontificato di Pio V; e questi per ottenere maggior celerità ed avere minor spesa, impiegò nei lavori i turchi fatti prigionieri nella battaglia di Lepanto; « cosicchè (dice il GUGLIELMOTTI) la città Leonina, ora Borgo, « cominciata già mille anni, per resistere ai Musulmani, « dopo tanti secoli per la stessa ragione, e dalle mani medesime fu compiuta. »

La città Leonina, ampliata e ben difesa, non ebbe più timore nè di saccheggi nè di danni. Essa sorgeva isolata al di là del Tevere, disgiunta dalla città per mezzo del fiume, e dal *Trastevere* per mezzo della falda del Gianicolo, rimasta indifesa. I papi, chiusi dentro a quella specie di rocca, sfidavano le ire degli imperatori, dei re, del popolo insorto — e quando ridotti alle strette si vedevano in pericolo, non avevano che da passare sotto al tetto protettore del corridoio, per rinchiudersi nel Castel S. Angelo.

Facendo rapidamente, per riepilogare quanto si è detto, il giro delle mura nuove ed indicarne le porte, prendiamo le mosse dal Tevere presso l'ospedale di S. Spirito. Si hanno dapprima: il bastione del fiume, il bastione e la porta *S. Spirito* (questa sulla via de' Penitenzieri, in luogo dell'antica porta de' Sassoni del recinto Leonino) ed il bastione dell' Incoronato, tutti del Sangallo e del tempo di Paolo III; quindi la porta Torriona che prende in quest'epoca il nome di p. *Cavalleggeri,* alcuni bastioni bassi del Castrioto e del Laparelli e la p. *Fabbrica,* così detta perchè si apriva soltanto nell'occorrenza di grandi lavori nella fabbrica di San Pietro; seguono due altri grandi bastioni, indi la p. *Pertusa,* che aveva surrogata l'antica ed apriva l'adito ai giardini vaticani, ora chiusa. All'estrema vetta, verso ponente, si innalza maestoso un baluardo quasi a ferro di lancia del Laparelli, e di là scende una serie di cortine e di bastioni fino a quello del Belvedere, di Michelangelo; e finalmente la lunga opera a denti di sega dal Belvedere Castello, del Laparelli (Pio IV e Pio V) colle porte *A*
e Castello, ora demolite.

* *
*

Cinta di Urbano VIII. — Nell'anno 1642, il papa Maffeo Barberini, che aveva preso il nome di Urbano VIII, accogliendo i consigli di Vincenzo Maculano da Fiorenzuola, cardinale di S. Clemente, e valendosi dell'opera dell'architetto Marc'Antonio De Rossi, determinò di congiungere mediante una linea di fortificazioni la città Leonina al colle Gianicolense, e togliere così la minaccia continua che poteva provenire all'una ed altro dallo avere indifesa la valle occupata ora dalla via della Lungara.

Il nuovo recinto, come lo si vede chiaramente tracciato nella pianta qui allegata (Tavola I^a), fu costruito secondo il sistema bastionato e si estese da presso la porta Cavalleggeri, dove è lo stemma di Pio V, fino all'antica porta Aurelia o Pancraziana, di dove svoltando quasi ad angolo retto tagliò la cinta aureliana sotto l'ortaccio degli Ebrei e giunse al Tevere. Con questa direzione rimase fuori l'antica porta Portuense, e ne venne aperta un'altra, alla quale si conservò lo stesso nome volgarizzato, quello cioè di p. *Portese*. Innocenzo X, il successore di Urbano VIII, fu quegli che fece compiere la predetta porta e vi lasciò una epigrafe ed il suo stemma.

Anche la porta Aurelia superiore o Pancraziana fu atterrata per dar luogo alla nuova p. *S. Pancrazio*, costrutta su disegno dello stesso architetto De Rossi. Fu poi restaurata con architettura del Vespignani da papa Pio IX dopo i danni sofferti nel 1849.

Colla costruzione del recinto Barberiniano divennero inutili due delle porte, cioè la Settimiana dell'antico recinto d'Aureliano e quella di S. Spirito del recinto di Paolo III.

E questo fu l'ultimo ampliamento alla cinta di Roma, la quale così ebbe una circonferenza di 25 *km*, e tale si mantenne fino al presente..

Leggasi la descrizione dell'opera di Urbano VIII del

P. GUGLIELMOTTI (1) ove le sue frasi incisive ben si adattano all'argomento:

« Muraglioni per tutte le alture, dinanzi dirupi e pre-
« cipizî, tre chilometri di svolgimento, dodici baluardi reali.
« Tutti i fianchi ritirati, tutte le spalle col musone. Cor-
« tine di ottanta infino a centosessanta metri, faccie di
« trenta a cinquanta, fianchi di dieci a venti, spalle di sette
« a nove, musoni di tre a cinque, altezza di dieci a dodici
« sul pomerio. . . . Sopra il solido fondamento del sasso
« e del macigno si alza lo zoccolo di travertino rustico; e
« questo segue il livello relativo del pomerio: monta al-
« l'erta, e scende alla pendice, sempre parallelo alla strada.
« Per converso la muratura corre per livello assoluto in
« filiera regolare di pianelle rossiccie, e di calcina ferru-
« minata. La scarpa sale infino al cordone, fra fascetta e
« collarino, onde è cinto tutto il corpo della muratura da
« un capo all'altro, e sempre eguale di travertino liscio.
« Della stessa pietra cresce solidità e bellezza a tutti gli
« spigoli dei baluardi, a tutte le troniere delle batterie, a
« tutti gli archi e stipiti e soglie delle portelle, a tutte le
« creste dei rondelli. . . . Tutti i baluardi col musone,
« tutte le spalle rivolte, tutti i fianchi ritirati, tutte le
« batterie coperte, tutte le portelle nascoste, tutto il corpo
« contramminato. . . . Dalla parte interna, al dorso della
« grossa e solida muraglia, fanno puntello vasti e frequenti
« contrafforti murati al di dentro: e non di rado i macigni
« stessi del monte, raggiungendo i parapetti, scusano il ter-
« rapieno, e servono di piazza e di banchina. Tutto il resto
« è terrapienato ad arte, ma non compiutamente finito. . . .
« Alla distanza di venti metri dal centro delle cortine si tro-
« vano dei pozzi, pei quali scendesi sotterra nei corridoi co-
« perti e murati lunghesso il corso della linea magistrale.
« Essi in sostanza servono bene di contrammina nel corpo

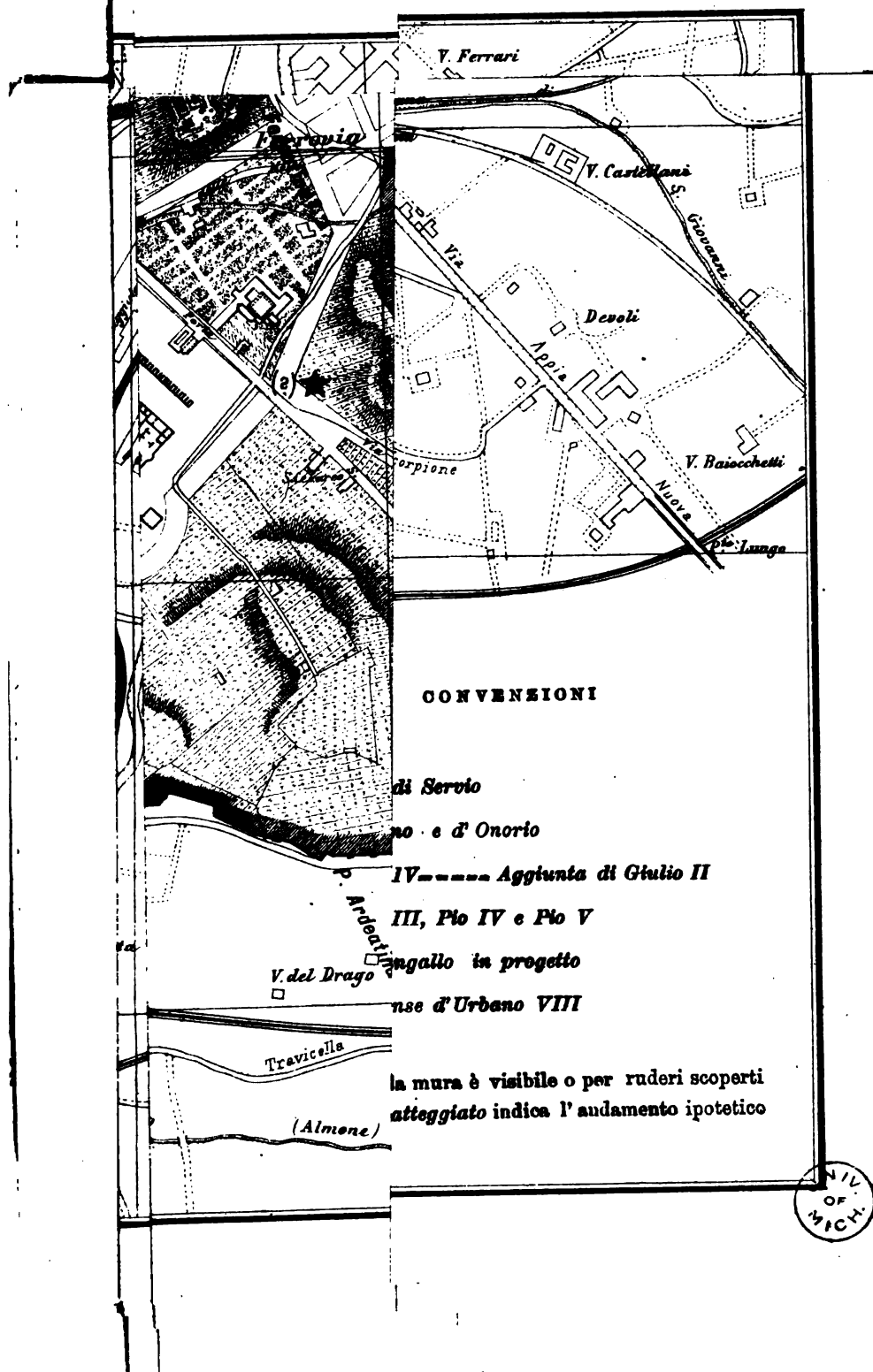
(1) Op. cit., pag. 395.

« della piazza, e mettono capo alle portelle di sortita e di « soccorso, che nelle alture escono per lo più tra fianco e « spalla del baluardo; talvolta escono sul piano dal mezzo « delle cortine. »

Prima di chiudere conviene aggiungere che sopra disegni del Maculano e sul modello del Gianicolo, doveva essere fortificata da un capo all'altro tutta la città di Roma con cinta bastionata, rimettendo in campo l'idea del Sangallo, onde si sarebbe ridotta la città a perimetro minore, ma assai più forte. Del grandioso divisamento si iniziò soltanto l'esecuzione, e nel giugno del 1644 (secondo quanto lasciò scritto il Gigli contemporaneo) si cominciò dalla piazza del Testaccio a tagliar giù le vigne, le case, le chiese per dove doveva passare la mura, ma la morte del papa Barberini fece tutto sospendere, poi abbandonare.

∴

Ed ancora non è chiuso il ciclo storico. Impossessatisi gli Italiani nel 1870 — per tenacità di propositi, per fortunata conseguenza di trattati e per valore di combattenti — della loro capitale, si presentò imperioso il problema della sua difesa. Le vetuste e ruinate mura imperiali e pontificie non potevano corrispondere alle moderne esigenze, e di più — in breve d'ora — si manifestò la stessa condizione che già si era manifestata 16 secoli indietro, al tempo di Aureliano, cioè la Roma moderna uscì dai confini della sua *cinta officiale* nei popolatissimi sobborghi dei prati di Castello, di strada Flaminia, di strada Nomentana e di strada Tiburtina, e quindi la necessità ne' nuovi governanti di provvedere con cinta più forte e più ampia dell'antica.

I propositi sono grandiosi, l'opera ben avviata — e speriamo non si rinnovi l'avvenimento delle epoche di Paolo III e di Urbano VIII; fidando che se un nemico si presenterà a disputarci il possesso della nostra capitale.

sorgerà fra noi un Romolo, un Belisario, un Garibaldi che rinnovando le gesta eroiche di porta Mugonia, di porta Salaria e di porta S. Pancrazio, sappia rintuzzare l'ardimentosa pretesa e confermare l'augusta e nobile parola del magnanimo giacente al Panteon: **Siamo a Roma e vi resteremo.**

MARIANO BORGATTI
Capitano del genio.

SULLA CONOSCENZA

DEGLI

OLI MINERALI LUBRIFICANTI

La collaudazione degli oli minerali per la lubrificazione delle macchine presenta molte difficoltà, come in generale quella di tutte le sostanze grasse, per la grande facilità con cui esse possono essere adulterate dal commercio. È già da molto tempo che si studia la quistione di poter stabilire delle norme atte a riconoscere, se un dato olio minerale possiede le qualità necessarie per essere impiegato con vantaggio come lubrificante e non pochi mezzi chimici e meccanici vennero finora proposti.

Nel nostro regolamento sulle collaudazioni delle materie prime è prescritto d'assicurarsi che l'olio minerale da prendere in esame non contenga sostanze estranee e possegga un certo grado di densità a data temperatura; ora tali condizioni, come si vedrà in seguito, non bastano per far giudicare accettabile un dato olio, massime quella riguardante la densità, la quale, com' è stato dimostrato da recenti studi, non ha nulla a che fare col potere lubrificante. È vero che l'operaio intelligente, a cui è affidata in uno stabilimento una data macchina, s' accorge perfettamente, e dopo breve tempo, dal suo funzionamento, se la lubrificazione è fatta a dovere e quindi se l'olio minerale impiegato è o no di buona qualità; ma tale apprezzamento è semplicemente fondato sulla conoscenza pratica che l' operaio può avere degli oli minerali e della macchina, che ha in consegna, e non può che solo in casi determinati valere come norma sicura di collaudo.

Molte macchine furono proposte pel saggio degli oli con lo scopo di sottoporre questi alla stessa prova, che debbono subire effettivamente nella lubrificazione. La loro costruzione, dalla più antica, che è quella del Mac-Naught alle più moderne del Napier, dell' Hodgson, del Lebenau, del Napoli ecc., è press'a poco la stessa, comprendendo ognuna le seguenti parti essenziali: 1°) due superficie a contatto, che sono messe in moto da apposito motore; 2°) un meccanismo, che possa aumentare o diminuire l' aderenza delle superficie precedenti; 3°) un meccanismo che permette di rilevare le azioni prodotte e di registrare i valori degli attriti o per mezzo di diagrammi o per mezzo del numero dei giri eseguiti in un dato tempo; 4°) un termometro per l'indicazione del grado di calore sviluppatosi durante l'operazione. In queste macchine si è cercato di tener conto di tutte le circostanze della pratica, perchè l'esperimento corrispondesse al vero impiego dell'olio.

Con esse però si sono ottenuti risultati così discrepanti, che non è stato possibile desumere da esse delle norme direttive per giudicare assolutamente la qualità di un olio lubrificante ed il loro impiego è solo limitato all'esecuzione di prove comparative fra l'olio da collaudarsi ed un altro, che è già noto come buon lubrificante.

È ora da pochi anni a questa parte, che si è scoperta l'intima relazione esistente fra la viscosità ed il potere lubrificante di un olio minerale. Il generale Petroff, direttore dell'istituto tecnologico di Pietroburgo, dopo una lunga serie di calcoli ingegnosi, trovò che la resistenza totale dell'attrito (V. l'*Industria, Rivista Tecnica*, pag. 481), che si svolge fra un perno e un cuscinetto, può essere espressa dalla seguente formola:

$$F = \frac{\mu v Q}{\varepsilon + \frac{\mu}{\lambda} + \frac{\mu}{\lambda_1}},$$

essendo F la resistenza totale,

Q la superficie strisciante del cuscinetto,

v la velocità del perno,

ε la grossezza dello strato lubrificante,

λ e λ_1 i coefficienti d'attrito del lubrificante con le superficie metalliche,

μ la viscosità o coefficiente d'attrito del lubrificante con sè stesso. I detti calcoli furono eseguiti, basandosi sulle seguenti ipotesi, che si verificano approssimativamente in pratica:

1° che lo strato lubrificante sia limitato da due superficie cilindriche;

2° che ciascuna particella dello strato ruoti con velocità costante attorno ad un asse comune alle superficie inviluppanti;

3° che la pressione idrodinamica sulla maggior parte dello strato lubrificante sia così poco variabile, da potersi considerare come costante.

Il generale Petroff, con una lunga serie di esperienze, dimostrò inoltre che, se indichiamo con ε', μ', λ', λ'_1 la grossezza dello strato lubrificante e i tre coefficienti innanzi detti, relativi ad un altro olio, si ha l'uguaglianza:

$$\varepsilon + \frac{\mu}{\lambda} + \frac{\mu}{\lambda_1} = \varepsilon' + \frac{\mu}{\lambda'} + \frac{\mu}{\lambda'_1},$$

da cui si può dedurre, che la resistenza complessiva all'attrito varia in ragione diretta della velocità del perno rispetto al cuscinetto e della viscosità del lubrificante.

La pratica ed i numerosi esperimenti eseguiti da molti autori, fra cui l'Albrecht, il Vogel, Lepenau, Mason, Engler, Fischer, ecc., e recentemente in Italia dal prof. Pagliani provarono coi fatti, che il potere lubrificante dipende direttamente dalla viscosità. E dello stesso problema si occupò il prof. Künkler di Karlsruhe, il quale nei fascicoli 6° e 7°, vol. 274 del *Dingler's polyctechnisches Journal* (Stuttgart pubblicò alla fine dello scorso anno i risultati delle sue numerose esperienze, eseguite allo scopo: 1° di dimostrare che il giudizio sulla qualità degli oli minerali lubrificanti può basarsi essenzialmente sulla loro viscosità, senza aver bisogno di ricorrere a nessuna macchina speciale di saggio: 2° per raccogliere un numero di dati sufficienti onde stabilire un paragone fra le qualità di parecchi oli di differente pro-

venienza, stati esaminati, partendo sempre dal principio che gli oli lubrificanti devono in prima linea classificarsi a seconda della loro viscosità; 3° finalmente per esaminare se e fino a che punto la viscosità specifica degli oli può servire a facilitare la determinazione della loro provenienza.

Tali risultati e le interessanti considerazioni del professore Künkler sono qui di seguito riportati, avendone egli gentilmente concessa la pubblicazione in italiano per mezzo della Redazione del giornale tecnico innanzi accennato.

Nelle sue ricerche l'autore si servì del viscosimetro di Engler di cui è cenno nella *Chemiker-Zeitung* del 1885, pag. 189, però usando date precauzioni per evitare anomalie nei risultati, che qui non è il caso di accennare. Le esperienze furono eseguite con oli minerali generalmente impiegati in pratica con vantaggio, ottenuti direttamente dai produttori e quindi tali da potersi considerare come oli tipi.

La viscosità di uno stesso olio fu determinata a differenti temperature, corrispondentemente alla differenza esistente fra i vari oli, che si ottengono con la distillazione ed a quella dei vari usi a cui vengono adibiti. Da tale determinazione si vede contemporaneamente in qual misura ed in che modo differente diminuisce la viscosità di oli di differente provenienza, aumentando la temperatura. Oltre la viscosità furono anche determinate le rimanenti proprietà degli oli, per meglio facilitarne il paragone.

Il peso specifico fu ottenuto in massima per mezzo di picnometri, in pochi casi con una bilancia idrostatica di Westphal.

Il principio dell'evaporizzazione, il punto d'infiammazione e di combustione furono osservati nel modo abituale in un piccolo crogiuolo di porcellana ed il punto di congelamento in bicchieri per reazioni di grandezza ordinaria.

L'analisi per mezzo della distillazione fu eseguita secondo il metodo di Engler (*Chemiker Zeitung*, 1886, pag. 1238), adoperando però un matraccio capace di distillare solo quantità piccole di olio ed a collo più corto, per evitare una condensazione troppo forte di vapori.

I risultati ottenuti sono raggruppati nella seguente tabella.

Provenienza degli oli e loro impiego	Peso specifico a 17° 1/2 C	Principio della evaporizzazione	Punto di infiammazione	Punto di combustione	Congela coagulandosi a
RUSSIA					
Per macchine a grande velocità come filatrici ecc.	0,895	105	163	190	— 10° liquid
Id. id.	0,895	110	165	194	— 10° »
Id. id.	0,893	105	167	193	— 10° »
Id. id.	0,895	110	164	193	— 10° »
Per macchine a vapore in sostituzione dell'olio di ravizzone, dell'olio di uliva ecc.	0,909	128	197	234	— 10° »
	0,905	120	195	234	— 10° »
Id. id.	0,906	120	180	220	— 10° »
Id. id.	0,903	125	195	235	— 10° »
Id. id.	0,905	123	185	230	— 10° »
Per cilindri	0,916	130	215	265	— 10° »
Id.	0,923	118	208	235	— 8° solidific.
Id.	0,916	130	227	283	— 7° liquid.
Id.	0,911	110	218	267	— 10° »
Id.	0,916	130	238	280	— 7° solidific.
Id.	0,912	110	188	225	— 10° »
Id.	0,916	142	218	264	— 10° liquid
Per assi, trasmissioni, scopi ordinari.	0,916	100	170	200	— 10°
Per macchine, locomotive ecc.	0,920	120	185	212	— 8° solidific.
Per forti attriti	0,909	127	187	233	— 10° »
Per assi, trasmissioni	0,913	97	170	196	— 10° »
Per scopi ordinari di lubrificazione.	0,908	80	138	170	— 10° »
Per macchine, trasmissioni	0,906	120	191	231	— 10°
Alberi	0,909	82	142	180	— 10°
Per motori a gas a movimento moderato	0,900	115	175	207	— 10°
AMERICA					
Per filatrici e simili e per essere mescolato con gli oli grassi	0,911	110	187	234	— 2°
Per filatrici	0,908	120	200	240	— 2°
Per macchine	0,920	125	206	245	0°
Per cilindri	0,886	185	283	330	+ 5°

Colore che assume l'olio		Grado di viscosità essendo quello dell'acqua = 1						
ıttraversato dalla luce	se esposto alla luce	20°	30°	50°	60°	70°	100°	150°
giallo chiaro	verdognolo e azzurro	11,82	—	3,40	—	—	1,53	—
id.	id.	10,96	-	3,15	—	—	1,40	—
id.	id.	11,82	—	3,44	—	—	1,55	—
id.	id.	11,03	—	3,36	—	—	1,53	—
giallo	id.	—	—	6,28	—	—	1,76	—
id.	id.	—	—	6,05	—	-	1,77	—
id.	id.	—	—	5,86	—	—	1,71	—
id.	id.	—	—	6,34	—	—	1,86	—
id.	id.	-	—	6,05	—	—	1,80	—
iallo rossastro trasparente	id.	—	-	11,65	8,55	5,09	2,21	1,42
bruno	verdognolo senza azzurro	—	—	—	12,01	8,26	2,88	1,53
'osso oscuro	verdognolo poco azzurro	—	—	16,19	9,34	6,73	2,50	1,48
allo rossiccio	id.	—	—	10.44	7,13	5,67	2,15	1,38
› oscuro trasparente	leggermente azzurro	—	—	—	10,92	6,76	2,65	1,48
bruno	verdognolo	—	—	12,40	8,51	5,78	2,30	1,44
rossiccio	verdognolo leggermente azzurro	—	—	10,23	7,00	4,44	2,07	1,36
bruno	verdognolo	—	—	8,73	—	—	2,03	—
id.	id.	—	-	13,84	—	—	2,42	—
›sso chiaro	verdognolo azzurro	—	—	7,94	—	—	1,88	—
bruno	verdognolo	—	—	10,38	—	- -	2,21	—
id.	id·	—	—	8,84	—	—	2,05	—
id.	verdognolo e azzurro	—	—	6 40	—	—	1,78	—
id.	verdognolo	—	—	7,30	—	-	2,09	—
giallo	verdognolo azzurro	—	—	4,50	—	—	1,63	—
llo chiaro	verdognolo azzurro	9,23	4,80	3,13	—	—	1,46	—
id.	id.	10,96	6,46	3,32	—	—	1,61	—
o rossiccio	id.	—	8,90	4,23	—	—	1,65	—
o rossiccio sparente	verdognolo	—	—	—	—	11,73	4,17	1,78

Provenienza degli oli e loro impiego	Peso specifico a 17° ½ C	Principio della evaporizzazione	Punto di inflammazione	Punto di combustione	Congela coagulandosi a
Per cilindri.	0,899	185	280	344	+ 4°
Per alberi, trasmissioni	0,884	80	190	222	— 3°
GERMANIA					
a) **Hannover**.					
Per macchine, trasmissioni e simili .	0,928	95	155	193	— 9°
Per trasmissioni, alberi	0,916	100	164	193	— 10° liquid.
Per scopi ordinari di lubrificazione .	0,910	95	162	193	— 10° »
b) **Alsazia**					
Per scopi ordinari di lubrificazione .	0,924	105	152	195	— 2°
Per scopi misti e macchine leggerissime	0,885	80	115	142	— 10° liquid.
c) **Sassonia**.					
Per scopi ordinari di lubrificazione .	0,994	80	135	168	— 6°
Per scopi misti	0,897	80	126	150	0°
Id.	0,904	80	126	150	0°
Oli vegetali ed animali.					
Olio di ravizzone, grezzo	0,920	170	265	—	— 10° liquid.
Id. raffinato	0,911	185	305	—	— 10° »
Olio di pistacchi	0,917	195	300	—	— 6° solidific.
Olio di sesamo	0,920	180	280	—	— 10° liquid.
Olio d'oliva	0,914	145	205	—	— 10°
Olio di ricino	0,963	195	275	—	— 10°
Olio di lino	0,930	185	285	—	— 10°
Olio di foca	0,922	162	240	—	— 10°
Olio di piede di bue	0,916	215	305	—	— 10°
Olio di sego	0,951	180	265	—	+ 42° solid.

Colore che assume l'olio		Grado di viscosita essendo quello dell'acqua = 1						
se attraversato dalla luce	se esposto alla luce	20°	30°	50°	60°	70°	100°	150°
bruno	verdognolo	—	—	—	—	12,61	4,82	1,92
id.	id.	—	14,73	—	—	6,09	—	2,00
bruno	verdognolo	—	—	15,48	—	—	2,69	—
id.	id.	—	—	8,65	—	—	1,73	—
id.	id.	—	—	3,84	—	—	1,63	—
verde bruniccio	id.	—	—	4,55	—	—	1,60	—
giallo chiaro	verdognolo e azzurro	2,01	—	1,92	—	—	1,25	—
bruno	quasi senza verde	10,96	—	3,17	—	—	1.40	—
giallo chiaro	verdognolo carico	1,76	—	1,86	—	—	1,25	—
bruno	id.	2,88	—	2,36	—	—	1,28	—
—	—	9,03	—	4,0	—	—	1,78	1,34
—	—	11,88	—	4,96	—	—	2,05	1,40
—	—	10,17	—	4,03	—	—	1,82	—
—	—	9,80	—	4,03	—	—	1,82	—
—	—	10,30	—	3,78	—	—	1,30	—
—	—	-	—	16,46	—	—	3,01	—
—	—	6,36	—	3,21	—	—	1,76	—
—	—	8,07	—	3,50	—	—	1,76	—
—	—	11,63	—	4,44	—	—	1,92	—
—	—	—	—	5,19	—	—	2,50	1,73

Gli oli esaminati sono di provenienza americana, russa e tedesca, senza tener conto dell'essenza di schisto inglese, benchè anche adoperata dai tedeschi. Nell'esame occupano il primo posto gli oli russi ed americani che anche in pratica attraggono il massimo interesse. Gli oli sassoni ottenuti con la distillazione dell'antracite, a cui si approssimano molto gli schisti inglesi accennati, trovano pochissimo impiego come lubrificanti, parte per la loro natura e parte per la loro fabbricazione. Essi servono per essere mischiati con oli viscosi, quando si tratta di ripristinare grassumi ed untumi e quando si misturano con gli oli vegetali per venderli a più buon mercato.

Gli oli inglesi meritano la preferenza sui sassoni e in quanto a qualità dei così detti oli misti, l'Inghilterra ha anche la precedenza sulla Russia e l'America. Gli oli dell'Alsazia e dell'Hannover hanno importanza secondaria fra tutti gli oli lubrificanti.

In generale gli oli si classificano in oli per macchine e oli per cilindri; questi ultimi comprendono i prodotti che hanno il punto più elevato di ebollizione, mentre i primi abbracciano tutti i prodotti della distillazione dall'olio solare od olio misto fino a quello per cilindri. Gli oli per cilindri formano propriamente un gruppo separato per uno stesso e solo scopo, mentre gli oli per macchine, trovando le più svariate applicazioni, sono classificabili in gruppi differenti. Come risulta dalla tabella, il peso specifico degli oli per cilindri esaminati, di provenienza russa, cresce da 0,911 a 0,923 ed il loro punto d'infiammazione da 188 a 238° C.; i pesi specifici degli oli per macchine della stessa provenienza, variano invece da 0,893 a 0,920 ed i punti d'infiammazione da 138 a 197° C. Negli oli per macchine esaminati, d'origine americana, il peso specifico oscilla da 0,884 a 0,920, il punto d'infiammazione da 187 a 206° C.; negli oli per cilindri invece, il peso specifico varia da 0,886 a 0,899 ed il punto d'infiammazione da 280 a 283° C.

Se esaminiamo ora la coerenza degli oli, avendo riguardo

alla loro applicazione, si vede che tutti i prodotti designati per uno stesso scopo si avvicinano nel fatto ad un grado unitario di fluidità per una determinata temperatura e che la viscosità è in intima relazione col potere lubrificante, cosicchè quest'ultimo si può giudicare da quella con sufficiente approssimazione.

Così degli oli di provenienza russa, quelli per macchine tessitrici (ossia per macchine a grande velocità) posseggono una viscosità specifica variabile da 3,15 a 3,44, essendo la temperatura di 50° C. ed un peso specifico compreso fra 0,893 e 0,895; gli oli chiari per macchine a vapore, che s'impiegano in sostituzione dell'olio di colza, di quello d'ulive e simili, avendo un peso specifico fra 0,903 e 0,909, posseggono una viscosità specifica variabile da 5,86 a 6,34; gli oli per cilindri, con un peso specifico fra 0,911 e 0,923, hanno a 100° C. una viscosità specifica che varia da 2,07 fino 2,88. L'autore non ebbe occasione di esaminare oli oscuri, designati ad uno stesso e solo scopo, però osserva che essi servono per lo più a scopi ordinari di lubrificazione, ossia per assi, per trasmissioni e macchine ordinarie e che le qualità di questi oli, a causa del loro modico prezzo, sono tali che, eccetto pochi casi, non si potrebbe essere sicuri di avere sempre a disposizione lo stesso materiale. A questi oli appartengono in prima linea i cosidetti residui. Degli oli di provenienza americana, quelli per macchine tessitrici, con un peso specifico compreso fra 0,908 e 0,911, hanno a 50° C. un grado di viscosità che varia da 3,13 a 3,32.

L'autore non ebbe conoscenza degli oli chiari americani per macchine a vapore, impiegati come sostituti dell'olio di colza e simili ed il solo di tale specie di cui potè disporre ha il peso specifico di 0,920, presentando a 50° C. un grado di viscosità di 4,23; esso può impiegarsi negli usi accennati solo in modo limitato. Per tali usi dunque con l'olio americano non raffinato non si possono ottenere oli chiari o almeno non è vantaggioso il farlo. Gli oli per cilindri, con un peso specifico compreso fra 0,886 e 0,899.

presentano a 100° C. un grado di viscosità che va da 4,17 a 4,82.

Dal paragone fatto fra gli oli russi e quelli americani, per quanto riguarda la loro applicazione agli usi accennati, nella tabella risulta ancora che il potere lubrificante degli oli per macchine di provenienza russa è molto superiore a quello degli oli di provenienza americana: l'olio americano per lubrificare macchine, avente un peso specifico di 0,920, ha un grado di viscosità pari a 4,23 ossia minore di 1,63 del grado di viscosità dell'ultimo classificato degli oli russi chiari per macchine, che è pari a 5,86. Invece gli oli americani per cilindri sono, in quanto alla viscosità, molto superiori a quelli russi. A compimento di questa particolarità si osservi che, secondo le esperienze eseguite da Engler (Das Erdöl von Baku, 1886 pag. 76), si verifica di nuovo il contrario per gli oli da bruciare, cioè che quelli americani posseggono una maggiore viscosità dei russi.

Se osserviamo ancora il modo di comportarsi del peso specifico con l'innalzarsi del punto di ebollizione, troveremo che esso negli oli russi cresce sempre, variando da 0,893 a 0,895 negli oli per macchine tessitrici, da 0,903 a 0,909 negli oli chiari per macchine, da 0,900 a 0,920 negli oli oscuri per macchine e da 0,911 a 0,923 negli oli per cilindri. In modo del tutto diverso si comportano a questo riguardo gli oli americani, nei quali si verifica un peso specifico variabile fra 0,908 e 0,911 per gli oli per macchine tessitrici, di 0,920 per gli oli chiari per macchine, di 0,884 per gli oli scuri per macchine e finalmente variabile fra 0,8[illegible] e 0,899 per gli oli per cilindri. Gli oli per cilindri, quali prodotti della distillazione che hanno il punto più elevato di ebollizione, presentano dunque un peso specifico assai minore dei precedenti. La consistenza di essi è compresa fra quella degli oli scuri per macchine e quella degli oli misti, senza mai raggiungere quella degli oli per macchine tessitrici.

Con l'innalzarsi del punto di ebollizione la situazione

reciproca degli oli si presenta in modo che quelli americani con un peso specifico da 0,908 a 0,920 corrispondono, in quanto a viscosità e quindi anche allo scopo per cui s'impiegano, agli oli russi con un peso specifico da 0,893 a 0,900 e invece quelli di provenienza americana, con un peso specifico da 0,884 a 0,899, corrispondono a quelli di provenienza russa, con un peso specifico da 0,900 a 0,923. Per oli dunque aventi la stessa viscosità si ha una differenza nel peso specifico rispettivamente da 0,015 a 0,020 e da 0,016 a 0,024.

Questi dati dimostrano inoltre che gli oli per cilindri americani sono superiori a' quelli di provenienza russa, per ciò che riguarda viscosità, punto d'infiammazione e quindi potere lubrificante e viceversa gli oli russi per macchine sono superiori a quelli di provenienza americana. Che ciò sia un fatto lo prova il tentativo d'introdurre in pratica gli oli russi per cilindri.

Il vantaggio degli oli americani per macchine tessitrici sui russi, non è da ascriversi affatto alla viscosità, come risulta dalle esperienze eseguite: è qui invece da considerarsi in prima linea. oltre il colore, l'odore e la purezza assoluta, il prezzo più elevato degli oli russi della stessa specie.

E qui osserviamo, per evitare interpretazioni erronee, che, fra i limiti citati di peso specifico per gli oli americani da 0,884 a 0,899, sono compresi anche gli oli misti, i quali però non furono specialmente considerati e per conseguenza non figurano nella tabella come gli oli russi misti, con un peso specifico da 0,870 a 0,885 a cui essi corrispondono.

Da tali deduzioni risulta che non è esatto giudicare gli oli a seconda del loro peso specifico, come si usa ordinariamente e che è impossibile suddividere gli oli in oli per macchine (leggieri, pesanti, mezzani) e in oli per cilindri, senza sapere la loro origine. Ed anche conoscendo tali origini, la determinazione del punto d'infiammazione non permette negli oli americani una ripartizione sicura in gruppi e tanto meno una corretta ripartizione qualit-

tiva nei singoli gruppi, mentre che per gli oli russi è possibile una ripartizione in gruppi, ma una suddivisione nei singoli gruppi è parimente impossibile. L'olio americano per macchine tessitrici col peso specifico di 0,908 presenta un punto d'infiammazione più elevato di quello avente il peso specifico di 0,911 ed il punto d'infiammazione dell'olio avente 9,920 di peso specifico col punto più elevato di ebollizione, differisce da quello di 0,911 solo di 6°, mentre fra gli oli di 0,908 e 0,911 di peso specifico tale differenza è di 13°. Inoltre entrambi gli oli americani per cilindri, con una differenza di 0,013 nel peso specifico, hanno lo stesso punto d'infiammazione e così via dicendo.

Le presenti ricerche mostrano dunque che il punto d'infiammazione e la viscosità non stanno in un rapporto diretto e che si hanno oli i quali, essendo della stessa provenienza, avendo lo stesso punto d'infiammazione e servendo agli stessi scopi, hanno viscosità differenti e viceversa con la stessa viscosità hanno punti d'infiammazione diversi.

L'autore passa quindi a considerare le rimanenti proprietà degli oli.

Tutti gli oli americani gelano ad una temperatura prossima a 0 gradi e fra essi quelli per cilindri prima di quelli per macchine. Gli oli russi, eccettuati alcuni per cilindri, sono tutti ancora liquidi a − 10° e quelli per cilindri si congelano prima di quelli per macchine.

Inoltre gli oli americani, raffreddandosi, eliminano la paraffina e quei chiari s'intorbidiscono, mentre gli oli russi, in ispecie quei chiari, si trasformano congelandosi in una massa chiara e trasparente, senza eliminazione di sostanza alcuna.

Tale proprietà servì già per la distinzione degli oli.

È caratteristica inoltre la differenza piuttosto sensibile esistente nel per cento delle parti costituenti l'olio che rimangono allo stato liquido fino a 310° C., essendo esso in media di 23 per gli oli per cilindri, i quali hanno il punto più alto di ebollizione, mentre negli oli per macchine è semplicemente di 7. Ciò si verifica all'incirca per gli oli di entrambe le provenienze.

Il colore di tutti gli oli presenta poche differenze. Gli oli oscuri presentano una fluorescenza verdognola, sono bruni e trasparenti in strati sottili, costituendo una massa omogenea; agli oli più chiari, per macchine in genere e macchine tessitrici in ispecie, è inoltre anche propria, oltre la fluorescenza verdognola, una fluorescenza azzurra, di cui la prima predomina negli oli americani, la seconda negli oli russi.

Gli oli per cilindri di provenienza russa presentano una luce azzurra, quelli americani no.

Gli oli per cilindri chiari, in parte sono tralucenti, in parte posseggono una chiara trasparenza. Spesso è possibile al pratico di distinguere gli òli, osservando le loro qualità fisiche, specialmente perchè gli oli americani sono assai meglio raffinati, come lo provano l'odore, il gusto, la purezza, il colore e la loro invariabilità.

Gli oli chiari per macchine russi con peso specifico da 0,903 fino a 0,909 dànno, dopo lungo tempo e senza eccezioni dei precipitati a fiocco, che si frammischiano alla massa dell'olio. Si verificarono precipitati anche in oli chiari e lucenti subito dopo averli esposti ad una temperatura mite, come quella di una camera o di poco al disotto di + 10° C. È perciò che molti oli russi non si presentano lucenti alla vista e tramandano un odore dolcigno spiacevole.

La raffinazione perfetta presenta grandi difficoltà, le quali solo dopo lunga esperienza, possono essere superate. Le impurità sono causate dai composti di soda solubili nell'olio, che nascono con l'alcalinizzazione.

Il punto in cui comincia l'evaporizzazione può solo determinarsi in modo approssimato ed insieme al punto d'infiammazione e di combustione, serve a giudicare, a seconda della distanza fra questi due ultimi, il grado di tendenza alla volatilizzazione, ossia il grado di maggiore o minore capacità, che ha l'olio di rimanere allo stato liquido durante la lubrificazione. La distanza accennata cresce con l'innalzarsi del punto d'ebollizione, mentre oscilla fra stretti limiti nei singoli gruppi di oli destinati a scopi determinati. approssimandosi ad un numero unitario.

Gli oli americani hanno un punto più elevato sia d'evaporizzazione, come d'infiammazione e di combustione, per la quale ragione essi tendono a volatilizzarsi meno, ossia hanno un grado di capacità maggiore di rimanere allo stato liquido durante la lubrificazione.

I numeri seguenti rappresentano, nell'ordine in cui sono scritti e per due oli esaminati per ciascuna categoria, i rispettivi punti di evaporizzazione, le distanze fra questi ed i punti d'infiammazione, come quelle fra i punti d'infiammazione e di combustione, misurate fra i limiti estremi.

Per oli russi per macchine tessitrici:
105/110°, 54/62°, 26/29°.
Per oli americani per macchine tessitrici:
110/112°, 77/80°, 40/47°.
Per oli russi chiari per macchine:
120/128°, 60/75°, 37/45°.
Per oli americani per macchine:
125°, 81°, 39°.
Per oli russi per cilindri:
110/142°, 76/10°, 27/58°.
Per oli americani per cilindri:
185/185°, 100/103°, 53/64°.

La distanza fra il punto d'infiammazione e quello di combustione non ci offre dei numeri caratteristici, nè per gli oli riuniti in gruppi, nè considerandoli singolarmente in ciascun gruppo.

Finalmente in quanto alla viscosità, punto più importante per la classifica qualitativa degli oli, si osservi che le viscosità di oli per macchine ed oli per cilindri furono rispettivamente paragonate a temperatura di 50° e 100°, poichè la temperatura degli oli per macchine nel loro impiego si approssima molto a quella di 50° e gli oli per cilindri, a causa della costruzione del viscosimetro adoperato, presentano a una temperatura di 150° minime differenze nella viscosità.

Basandosi sulla determinazione della viscosità i sin-

goli gruppi possono classificarsi a seconda dello scopo a cui sono destinati ed in ciascuno di essi possono classificarsi i singoli prodotti a seconda del loro potere lubrificante.

Ora in uno stesso gruppo di oli, che hanno lo stesso peso specifico, lo stesso punto d'infiammazione e altre qualità comuni, noi osserviamo una considerevole differenza nella viscosità ed oli che hanno maggiore peso specifico ed un punto più elevato d'infiammazione presentano una viscosità uguale o inferiore a quella di altri, per i quali il peso specifico è minore ed il punto d'infiammazione è più basso.

Qualora questa circostanza si verifichi in oli appartenenti ad uno stesso gruppo, si può da essa dedurre nella maggior parte dei casi che all'olio, il quale entra in ebollizione ad un grado più elevato di temperatura, ne è frammisto un altro in piccola proporzione percentuale, che bolle ad un grado minore, la qual cosa, in confronto colla diminuzione del peso specifico e del punto d'infiammazione, ha per conseguenza una maggiore diminuzione nella viscosità.

Coll'aiuto della viscosità giungiamo a poter distinguere molteplici prodotti gli uni dagli altri ed acquistiamo con essa e con la considerazione contemporanea delle rimanenti proprietà una cognizione utile e sufficiente della qualità di un olio lubrificante. In ogni caso quell'olio, che ad una data temperatura, corrispondente al suo impiego, possiede maggior viscosità, possiede anche un potere lubrificante maggiore.

Ed ora domandiamo: fino a che punto si può desumere dalla viscosità degli oli la loro provenienza?

I numeri indicati dalla tabella permettono di rispondere a tale domanda, purchè si consideri anche il peso specifico. Gli oli di provenienza russa per cilindri, come quelli oscuri per macchine, presentano col punto più elevato d'infiammazione e col massimo peso specifico anche la massima viscosità; quelli di provenienza americana presentano il minimo peso specifico in corrispondenza della massima visco-

sità e del punto più elevato d'infiammazione. Gli oli chiari russi per macchine superano, per riguardo alla viscosità, in modo considerevole quelli americani aventi lo stesso peso specifico e lo stesso punto d'infiammazione.

Paragonando il materiale limitato che fu a disposizione dell'autore per gli esperimenti colla gran quantità di prodotti esistenti in commercio, non risultò dalle indicazioni relative alla qualità data dai produttori nessun numero che non fosse conforme alle norme esposte e solo pochi casi eccezionali sono noti, i quali si riferiscono ad oli rari, da considerarsi come casi isolati, come ad esempio un olio per cilindri di 0,910 di peso specifico ed un olio russo oscuro per macchine con un peso specifico di 0,932, che non furono presi in esame.

L'autore accenna quindi brevemente alla proprietà degli oli tedeschi provenienti dall'Alsazia e da Oelheim nell'Han nover, tenendo sott'occhio i risultati delle esperienze già accennate e riferendosi al lavoro premiato dell' Engler « Sui petroli tedeschi, » per completare la deficienza del materiale sperimentato avuto a disposizione, visto che nella detta opera sono considerati tutti i prodotti che generalmente è possibile ottenere.

Tutte e due le qualità d'olio possono comprendersi nella stessa categoria degli oli russi, poichè col crescere del peso specifico si eleva regolarmente il punto d'infiammazione e la viscosità aumenta. Invece gli oli dell'Alsazia si distinguono dai russi, adibiti agli stessi usi, per la minore viscosità e perchè si congelano più presto, per le quali proprietà si avvicinano di più agli oli americani. Intanto la viscosità di questi ultimi, a peso specifico uguale, è inferiore a quello degli oli dell'Alsazia, sebbene gli oli americani abbiano un punto d'infiammazione più elevato. Così gli oli dell'Alsazia ed americani posseggono rispettivamente una viscosità pari a 6,69 e 4,23 a 50° C. di temperatura, con un peso specifico 0,920 e l'olio d'Alsazia, con peso specifico pari a 0,905, possiede una viscosità di 3,59, quasi eguale a quella dell'olio americano, con peso specifico di

0,920. L'olio che si estrae in Alsazia, con peso specifico di 0,905, corrisponde certamente a quello americano con peso specifico di 0,908, però differiscono fra loro sia pel punto d'infiammazione più elevato dell'olio americano, come per altre proprietà diverse. Sarebbe quasi impossibile stabilire una distinzione fra gli oli dell'Alsazia e quelli di Oelheim di cui le qualità, con peso specifico pari a 0,906, 0,904, 0,905, presentano quasi lo stesso punto d'infiammazione e la stessa viscosità, se la quantità di paraffina in essi contenuta e la viscosità misurata a bassa temperatura, non offrissero un punto di confronto, come in parte lo mostrano i numeri indicati dalla tabella.

Gli oli chiari di Oelheim sono inferiori agli oli russi per quanto riguarda la viscosità e si approssimano invece agli americani, quindi è possibile distinguerli. Gli oli di Oelheim di 0,904 6 posseggono a 50° C. un grado di viscosità, che varia da 2,65 a 3,44, il quale per gli oli russi, con un peso specifico da 0,903 a 0,909, varia da 5,86 a 6,40 e per quelli americani, con peso specifico da 0,908 a 0,911, varia da 3,32 a 3,13. Un olio per cilindri di Oelheim fa eccezione, avendo qualità superiori a quelle degli oli russi esaminati. Gli oli russi hanno un punto più basso di congelamento. Entrambi gli oli oscuri esaminati di Oelheim non offrono qualità su cui appoggiarsi per distinguerli dagli oli russi oscuri.

Da ciò si può già vedere che, trattandosi di determinare la provenienza di un olio, non è escluso che si possano esattamente riconoscere gli oli di origine tedesca.

In quanto alla diminuzione della viscosità di oli di provenienza differente e destinati allo stesso uso, è da osservarsi che fra limiti determinati di temperatura e propriamente fra 20 50° e 50 100°, la viscosità degli oli russi per macchine tessitrici diminuisce più rapidamente di quella degli oli americani; nello stesso modo si comportano gli oli chiari per macchine. Invece la viscosità degli oli americani per cilindri fra 70 100° e 100 150° diminuisce più rapidamente di quella degl'oli russi della stessa specie.

Non si è potuto finora stabilire la ragione della maggiore viscosità, che eccezionalmente posseggono gli oli americani per cilindri, e si potè solo provare colle esperienze eseguite, che essa non dipende dalla presenza di paraffina. La paraffina può servire a fare aumentare la viscosità solo a temperatura ordinaria; allo stato liquido ed a temperatura elevata possiede viscosità minima e tale che mescolata con un olio russo per cilindri nella proporzione del 10 °/₀ alle temperature di 60°,70° e 100° C. produsse rispettivamente le seguenti diminuzioni nella viscosità dell'olio: da 7,13 a 4,17 da 5,67 a 3,11, da 2,15 a 1,76. Sebbene i detti oli rassomiglino alla così detta Vaselina naturale, la loro viscosità è però assai minore, come risulta dalle esperienze di C. Engler e J. Böhm.

Insieme alla viscosità degli oli minerali l'autore ricercò anche quella degli oli animali e vegetali più in uso. Questi oli a 50° C. di temperatura e con un peso specifico pari o superiore a quello degli oli minerali, posseggono tutti una viscosità minore, ad eccezione dell'olio di ricino; presentano invece una tendenza sensibilmente minore ad evaporizzarsi e fra limiti elevati di temperatura alcuni presentano una minore diminuzione di viscosità. Per queste due ultime proprietà e specialmente per la loro maggiore adesione possono servire con vantaggio, invece degli oli minerali, per determinati scopi di lubrificazione.

Da quanto precede possiamo quindi conchiudere che la viscosità è da considerarsi come proprietà caratteristica degli oli minerali lubrificanti, e che, per quanto le rimanenti proprietà di essi concorrano ad illuminarci nel giudizio della loro qualità, essa è quella che può servire di norma sicura nella loro collaudazione, poichè da essa dipende direttamente il potere lubrificante. Il prof. Luigi Gabba, nel suo manuale del chimico e dell'industriale (edizione 1889), propone di determinare la viscosità, pesando (o misurando) una determinata quantità di olio, introducendolo in un tubo affilato e misurando il tempo che impiega a defluire. Se l'olio è troppo denso o solido, si scalda il tubo in un bagno

d'acqua o vapore a temperatura fissa: si paragona poi la durata dell'efflusso dell'olio con quella di una eguale quantità di olio tipo; la viscosità è in ragione diretta del tempo impiegato per l'efflusso. Per la misura precisa di tale proprietà esistono però numerosi apparecchi fra cui i viscosimetri del Vogel, dell'Albrecht, del Fischer, del Lepenan, del Mason, dell'Engler. In Italia il prof. Stefano Pagliani studiò e riuscì a costrurre un apparecchio vantaggioso per la misura della viscosità degli oli lubrificanti, nel quale cercò che fossero osservate le leggi stabilite dal Poiseuille sull'efflusso dei liquidi nei tubi di diametro molto piccolo e che possono riassumersi come segue:

La quantità di liquido che effluisce nell'unità di tempo attraverso un tubo di diametro piccolo è direttamente proporzionale alla pressione sotto la quale avviene l'efflusso, alla quarta potenza del raggio ed inversamente proporzionale alla lunghezza del tubo.

La disposizione dell'apparecchio permette di misurare con esattezza il tempo τ in secondi, che un dato volume V in cm^3 dell'olio da esaminarsi impiega ad effluire, sotto una pressione P in grammi, da un tubo di raggio R e lunghezza l in centimetri. Applicando le leggi del Poiseuille, e tenendo conto che l'efflusso del liquido è proporzionale anche al tempo in cui avviene, si ha:

$$V = K \frac{P}{l} R^4 \tau ,$$

essendo K un coefficiente, per il quale l'Helmotz trovò il valore $K = \frac{\pi}{8\eta}$, ed η il coefficiente dell'attrito interno o viscosità. Sostituendo nella formola K il suo valore e ricavando η si ha:

$$\eta = \frac{\pi}{8} \frac{P R^4}{V l}$$

espresso in grammi.

La costruzione del viscosimetro è ingegnosa e ben studiata nei suoi particolari; esso consta essenzialmente di due parti, una destinata ad ottenere mediante una colonna d'acqua la pressione necessaria per produrre l'efflusso, l'altra è il recipiente d'efflusso, di cui sono parti principali un tubo. graduato a decimi di centimetro cubo, in cui si versa l'olio per mezzo di apposito imbuto, un altro tubo che riceve l'olio dopo l'efflusso e un terzo tubo capillare per cui l'olio è obbligato a passare, quando è sottoposto alla pressione della colonna d'acqua accennata. Il sistema dei tubi è contenuto in apposita vasca metallica di forma rettangolare. riscaldata al disotto da una lampada a gas a più fiammelle.

Tale disposizione permette di mantenere il liquido nell'apparecchio per determinazioni consecutive e di poter mantenere costante una temperatura voluta. Si può a volontà stabilire la comunicazione fra le due parti principali dell'apparecchio, come di ciascuna di essa con l'esterno ed ultimata un'osservazione, si può di nuovo far risalire il liquido nel tubo graduato, da cui efflui. la qual cosa permette di fare nuove determinazioni. Nella parte destinata alla pressione, si può far variare a piacere l'altezza della colonna d'acqua premente.

Il viscosimetro del prof. Pagliani è già da qualche tempo adottato dalla società delle ferrovie del Mediterraneo, nei cui capitolati ne è prescritto l'uso, per verificare se gli oli lubrificanti, che si acquistano dal commercio soddisfano alle seguenti condizioni:

1° Per gli oli minerali chiari, ritenuto che il coefficiente di viscosità dell'acqua a 0°, espresso in grammi. è. per cm^2, pari a 0,00001817, quello dell'olio presentato. espresso in grammi e per cm^2, non dovrà essere inferiore a 0,000180 a 70° ed a 0,000908 a 35°.

2° Per gli oli minerali scuri il coefficiente di viscosità per cm^2 espresso in grammi non dovrà essere inferiore a 0,000236 a 70° ed a 0,0012 a 35°.

Sarebbe interessante accennare anche alla descrizione dei viscosimetri di altri noti autori, specialmente di quelli del

prof. Engler (attualmente membro del *Reichstag* in Berlino) e del Fischer; che hanno avuto larga applicazione, massime in Germania e di fare un confronto fra i risultati con essi ottenuti e quelli ricavati dal prof. Pagliani, ma allora si uscirebbe dai limiti di questo articolo, col quale si è avuto essenzialmente in mira di mostrare l'opportunità, che vi sarebbe d'introdurre anche nei nostri stabilimenti militari di costruzione il carattere della viscosità, come norma fondamentale nella collaudazione degli oli minerali lubrificanti, adottando uno degli apparecchi già esistenti per effettuarne la misura con esattezza o studiandone un altro, che valga a far raggiungere lo stesso risultato.

ALFREDO CASELLA
Capitano d'artiglieria.

NUOVO METODO DEL PROF. FRÖLICH

PER

DETERMINARE LA VELOCITÀ DEI PROIETTI

NELL' INTERNO D' UNA BOCCA DA FUOCO

Un nuovo metodo per determinare la velocità del proietto nell'interno dell'arma consegue da una serie d'esperienze compiute dal prof. Frölich per dimostrare ed analizzare il movimento delle membrane telefoniche (1).

Per venire ad esporlo, debbo naturalmente passare per questa serie d'intelligenti ricerche, ma però fin d'ora osservo che questo metodo mira a sopprimere la necessità di forare l'arma da fuoco in vari punti, come occorre per l'uso dei cronografi Le Boulangé, Siemens ed Halske, Bashfort, Sebert, vantaggio questo che — come si vede con tutta evidenza — non sarebbe di poco rilievo.

Il prof. Frölich è partito per le sue ricerche dal seguente concetto:

Malgrado la grandissima diffusione del telefono e le numerose investigazioni compiute sui suoi effetti, fino a tre

---

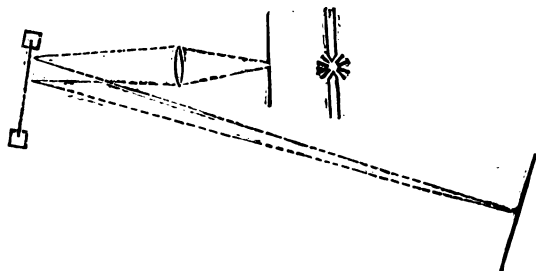
(1) *Optische Darstellung der Vorgänge im Telephon mit Anwendungen*, von O. Frölich. — *Elektrotechnische Zeitschrift*, Mai 1887.

Ueber eine neue Methode zur Darstellung von Schwingungskurven, von O. Frölich. — *Elektrotechnische Zeitschrift*, Juli 1889.

anni or sono non s'era ancor riusciti a dimostrare il movimento delle membrane telefoniche per via sperimentale, e ad indicare, in conseguenza, i mezzi propri per ricercare sperimentalmente le proprietà di questi movimenti. Faceva specialmente difetto al pratico un metodo obbiettivo d'investigazione delle azioni telefoniche, il quale metodo gli sarebbe utilissimo, per rendersi indipendente dai risultati, subbiettivi per la maggior parte e quindi inesatti, ottenuti con prove di corrispondenza.

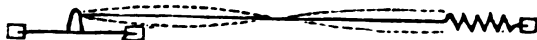
In generale, la dimostrazione sperimentale del movimento della membrana telefonica è facile a darsi, se si lanciano nel telefono le correnti alternate abbastanza intense di un diapason mosso elettricamente, ma la stessa esperienza diventa ben più difficile quando il telefono funzioni per le correnti prodotte dall'azione del canto o della parola in un altro apparecchio telefonico o microfonico. Difatti, se per aver traccia delle vibrazioni compiute dalla membrana, questa si spalma di polvere di licopodio, non si può riconoscervi nella prova alcuna figura sonora.

Per quanto in proporzione minima, s'ha prova dei movimenti della membrana, se — sull'idea del prof. Frölich — si fissa solidamente sulla lamina vibrante, in una posizione eccentrica — press'a poco alla metà d'un raggio — uno specchio, e se, avendo su d'esso inviato un raggio luminoso, lo si riflette sopra un diaframma (Fig. 1ª).

Fig. 1ª

Per tal mezzo s'osserva un piccolo movimento e si misurarlo, ove alla disposizione descritta s'aggi

di un cannocchiale e d'una scala graduata. In queste condizioni, al laboratorio di Siemens ed Halske di Berlino. si è potuto constatare un movimento massimo di 0,035 *mm*.

Dopo questo risultato, s'è voluto rendere più evidente la dimostrazione colla trasmissione delle vibrazioni della membrana telefonica ad una corda metallica, fissata per un estremo alla membrana telefonica e tesa per l'altra estremità con una molla a spirale (Fig. 2ª); detta corda metallica, nelle prove compiute, aveva la lunghezza di 40 *cm* ed il diametro di 0,6 *mm*.

Fig. 2ª

Con questa disposizione, essendosi inviate nel telefono le correnti alternate d'un diapason elettrico, si sono osservate delle vibrazioni della corda dell'ampiezza di 5 *mm*.

In seguito, la grandezza dei movimenti è stata notevolmente accresciuta coll'aggiunta d'uno specchio fissato sulla corda fra il ventre ed un nodo della vibrazione, ed in conseguenza, non più per le azioni abbastanza intense prodotte dal diapason, ma per quelle del canto in un microfono ordinario, si sono ottenuti sul diaframma dei movimenti persino di 50 *cm*.

Però, se per queste esperienze, il movimento delle membrane telefoniche — il quale, precedentemente ammesso da tutti, non aveva fino ad allora avuta una dimostrazione sperimentale -- dovette entrare nel numero delle verificazioni compiute, s'osservava poi che il metodo descritto non si prestava allo studio delle vibrazioni delle membrane, giacchè le vibrazioni della corda erano essenzialmente diverse.

A scopo di brevità, lascio a questo punto d'intrattenermi sulla dimostrazione sperimentale diretta dei cambiamenti di timbro prodotti dal diverso modo di vibrare delle mem-

brane telefoniche — che il prof. Frölich ha data per mezzo delle figure acustiche di Lissajoux (1) — e proseguo nell'esposizione dei metodi sperimentati per la rappresentazione ottica diretta del movimento delle membrane telefoniche.

Come si sa, una delle più belle esperienze d'acustica è costituita dalle fiamme danzanti di König, per mezzo delle quali si può direttamente rappresentare le vibrazioni delle membrane.

Se su d'una membrana destinata a vibrare è montata una capsula traversata da un gaz infiammabile e questo s'accende, la fiamma assumerà un movimento vibratorio appena la membrana di base sarà messa in movimento e, osservando l'immagine della fiamma su d'un sistema di specchi giranti, si noterà una serie d'ondulazioni più o meno profonde e di forme differenti, in corrispondenza alle vibrazioni della membrana.

Quest'esperienza di acustica, per quanto conosciuta da molto tempo, prima del prof. Frölich da nessuno era stata applicata per lo studio degli effetti sulle membrane

---

(1) Per ottenere queste figure, si mettono in movimento due diapason, l'uno orizzontale e l'altro verticale, e si fa riflettere un raggio luminoso da specchi fissati su d'un braccio dei diapason. Con questa disposizione, s'ottengono immagini luminose, dalle quali si può dedurre il modo di vibrare dei diapason.

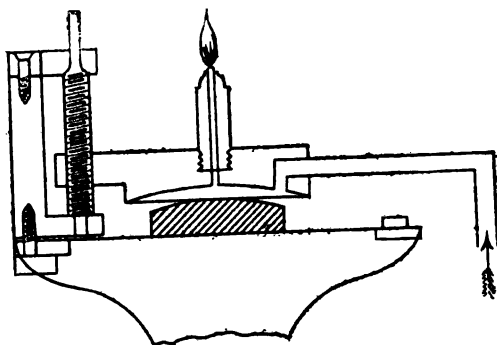
Con numerose esperienze s'è potuto riconoscere che, se i diapason hanno esattamente lo stesso suono, s'ottiene come traccia luminosa una retta inclinata e se i diapason sono solo approssimativamente della stessa voce, la retta si cambia poco a poco durante le oscillazioni in un'elisse inclinata, in un circolo, in un'altra elisse inclinata in senso contrario, in una retta obliqua e così via. Se poi i diapason hanno delle voci assolutamente diverse, s'ottengono figure assai più complicate.

Con queste immagini luminose, si può dedurre la relazione fra le forme vibratorie di due diapason, se si riporta l'immagine luminosa su d'un foglio trasparente fissato su d'un cilindro di vetro, disegnando poi la figura per modo che una metà delle curve di vibrazione si produca su d'una metà del cilindro e l'altra sulla seconda metà. Col disegno s'ottiene una curva, di cui le ascisse rappresentano le vibrazioni d'un diapason e le ordinate le vibrazioni dell'altro.

telefoniche, poichè i movimenti di queste sono circa cento volte più piccoli di quelli che si producono nelle ordinarie esperienze d'acustica.

Volendo fare in argomento un'applicazione possibile dell'esperienza indicata, il Frölich ha introdotte le modificazioni seguenti:

Sul mezzo della membrana telefonica egli ha fissato un pezzetto di sughero, a superficie curva superiormente, sul quale era stabilita una capsula a camera e tubo assai stretti, provveduta d'una membrana sottilissima nella parte inferiore; una vite micrometrica serviva a ben regolare l'apparecchio (Fig. 3ª).

Fig. 3ª

Con questa disposizione il Frölich ha potuto rappresentare le vibrazioni telefoniche tanto chiaramente, quanto nelle esperienze acustiche di König: l'ingrandimento ottenuto è stato considerevole.

Sempre per brevità, lascio d'indicare i risultati riconosciuti coi vari timbri, le diverse vocali e le diverse consonanti, e le differenze essenziali constatate fra le oscillazioni della membrana telefonica e quelle della membrana contro la quale si cantava direttamente, risultati che, nelle conclusioni, si sono dimostrati concordanti con quelli ottenuti

su d'una linea artificiale corrispondente per qualità a quella telefonica Parigi-Bruxelles e su quella Berlino-Hannover.

Evidentemente, se — in un modo o nell'altro — s'ha mezzo di fissare le immagini prodotte dal telefono a fiamma vibrante, quest'apparecchio diventa un istrumento di misura, che si può applicare per un gran numero di problemi importantissimi (1). Del resto, già le suddette immagini esprimono, per quanto imperfette, misure dei movimenti relativi della membrana telefonica.

Ora, per fissare le immagini, si può ricorrere a due sistemi: al disegno ed alla fotografia.

Il disegno, per lo scopo di cui si tratta, si dimostra come ancora troppo imperfetto ed in ogni modo si dovrebbe per esso regolare la velocità dello specchio girante, in guisa da ottenere immagini, che colla rapida riproduzione si rivelassero come fisse. Sarebbe però sufficiente il disegnare le parti caratteristiche e sopratutto i massimi ed i minimi e con una scala graduata si potrebbe poi misurare l'altezza delle punte.

Per uno scopo di maggiore esattezza, si dovrebbe ricorrere alla fotografia, ma d'altra parte questo metodo di registrazione presenterebbe delle difficoltà abbastanza grandi, giacchè la durata d'una punta della fiamma è eccessivamente corta.

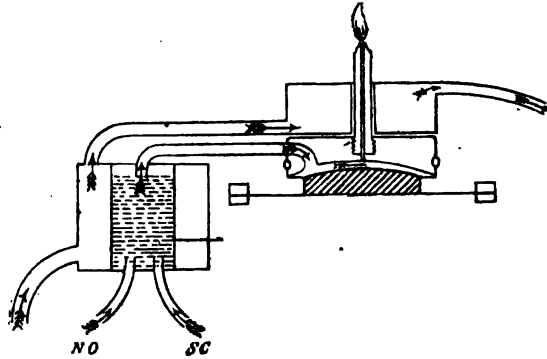
Il solo mezzo che, fra i diversi sperimentati, abbia fornite immagini abbastanza buone, è stato quello proposto dal prof. Sell, facendo uso della fiamma di una combinazione di bisolfuro di carbonio e di protossido d'azoto.

La disposizione che è stata adottata è quella rappresentata dalla Fig. 4ª. Con essa, i due gaz si combinano in una camera provvista d'una tela metallica, traversano quindi la capsula chiusa dalla membrana e s'accendono all'uscita; tutto il canale di circolazione è inoltre mantenuto per

---

(1) Il telefono è poi, come si sa, applicato per molti problemi di misura elettrica, nella categoria dei metodi di riduzione a zero.

mezzo d'acqua calda ad una temperatura conveniente, perchè non si precipiti del carbonato solforoso.

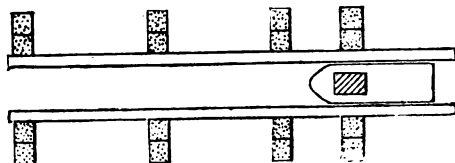
Fig. 4ª

Reso così possibile d'ottenere abbastanza chiare le immagini delle punte delle fiamme, numerose applicazioni sono diventate effettŭabili; cito fra le altre e non descrivo le seguenti: determinazione delle curve d'intensità durante il periodo variabile d'una corrente; rappresentazione della carica e della scarica di un condensatore elettrico; variazione delle correnti nelle macchine a correnti alternate, mercè la quale si potrebbero sottoporre a prova diretta tutti i cambiamenti che si possono fare nelle macchine di questo genere; applicazione alla cronografia.

Quest'ultima applicazione ne ammette a sua volta parecchie altre. Col mezzo d'una placca fotografica divisa in più parti, essendo ciascuna di queste adattata sopra una faccia d'un sistema poligonale ruotante, si potrebbe ripetere la celebre esperienza di Wheatstone sulla velocità di propagazione dell'elettricità e certamente questo metodo presenterebbe vera superiorità sugli altri dello stesso ordine di ricerche, poichè il telefono fornirebbe il mezzo di seguire direttamente il movimento di trasmissione lungo una linea.

Nello stesso ordine di fatti, già qui si è presentata al prof. Frölich l'idea che l'apparecchio presenterebbe dei vantaggi per la determinazione della velocità dei proietti nell'interno d'una bocca da fuoco.

Infatti, invece di far dei fori a differenti distanze lungo un'arma da fuoco, per introdurvi fili isolati, caricati con bottiglie di Leida o collegati con apparecchi elettro-magnetici e traversati dalla corrente di pile o di accumulatori, i quali si rompono sotto l'urto del proietto — e questo procedimento importa un sacrifizio economico più o meno rilevante — si potrebbe compiere la determinazione voluta nel seguente modo:

Come principio, basterebbe munire il proietto — supposto di un metallo non magnetico — di un'asta di ferro dolce ed avvolgere all' esterno l'arma da fuoco con un sistema di spire, composto di un filo primario, traversato da una corrente d'una certa intensità, e da un filo secondario congiunto ad un telefono (Fig. 5ª); a questo dovrebbe poi essere adattato l'accessorio proprio al sistema di registrazione delle indicazioni che si fosse prescelto.

Fig. 5ª

Evidentemente il proietto nella sua corsa determinerebbe la produzione di correnti alternate ed a questo riguardo sappiamo, che in un circuito chiuso la forma elettromotrice d'induzione è uguale in ogni istante in valore assoluto alla derivata $\frac{dQ}{dt}$ per rapporto al tempo del flusso

di forza (1) che l'attraversa e l'intensità della corrente indotta è:

$$I = \frac{dQ}{R\,dt},$$

se R è la resistenza del circuito in cui circola.

Ora, se K è il coefficente di magnetizzazione (2) del ferro impiegato, l'intensità di magnetizzazione sarebbe:

$$I' = K\,H,$$

H rappresentando l'intensità magnetica del campo; e se **B** e μ rispettivamente indicano il flusso d'induzione per unità di superficie od induzione magnetica ed il coefficente di permeabilità magnetica del ferro (3):

$$\mu = 1 + 4\,\pi\,K$$
$$H = 4\,\pi\,n_1\,i,$$

approssimativamente, essendo n_1 il numero delle spire per

---

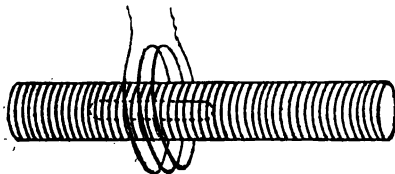
(1) Come si sa, il *flusso di forza* relativo ad un certo elemento di superficie è il prodotto dell'elemento per la componente dell'intensità del campo normale all'elemento.

(2) Il *coefficiente di magnetizzazione* o *di suscettibilità magnetica* è il rapporto dell'intensità di magnetizzazione all'intensità del campo o forza magnetizzante.

L'*intensità magnetica in un certo punto del campo* è misurata dall'azione che vi si esercita sull'unità di massa magnetica N o positiva e l'*intensità di magnetizzazione* d'una calamita elementare è il rapporto del suo momento magnetico al suo volume.

(3) Se in un campo magnetico uniforme, di cui l'intensità rappresenta il flusso di forza per unità di superficie equipotenziale, si dispone un cilindro indefinito parallelamente alla direzione del campo, lo spazio occupato dal cilindro abbraccia un flusso differente, dipendentemente dalla natura del corpo, dal suo stato e dal valore della forza magnetizzante. Questo nuovo flusso, riferito all'unità di sezione, si chiama *induzione magnetica* ed il rapporto fra esso e la forza magnetizzante è il *coefficiente di permeabilità magnetica* del cilindro.

unità di lunghezza (1 *cm* in unità assolute) ed i l'intensità della corrente nel circuito primario (Fig. 6ª).

Fig. 6.

Allora:

$$B = \mu H = \mu \times 4 \pi n_1 i = 4 \pi n_1 i (1 + 4 \pi K),$$

e per tutta la sezione S della sbarra e per n spire del circuito secondario:

$$Q = n B S = 4 \pi n_1 n i S (1 + 4 \pi K).$$

Se poi si considera che S' fosse la sezione del nucleo di ferro dolce ed S fosse la sezione delle spire del circuito primario — come veramente rappresenta la figura indicata — il flusso totale che traverserebbe le n spire d'un sistema secondario collegato col telefono sarebbe:

$$Q = n H (S - S' + \mu S') = n \times 4 \pi n_1 i (S + 4 \pi K S'),$$

che si ridurrebbe all'espressione precedente per $S = S'$.

Ora, fotografando le variazioni della corrente col metodo indicato, s'avrebbe mezzo di determinare, in rapporto della velocità di rotazione del sistema girante e degli intervalli fra i massimi della curva, gli intervalli di tempo impiegati dal proietto per passare da un sistema all'altro di spire, ossia per percorrere distanze conosciute.

Se questo resta nel principio il nuovo metodo per determinare la velocità dei proietti nell'interno d'una bocca da fuoco, dobbiamo continuare nella serie di ricerche com-

piute dal prof. Frölich, imperocchè ne conseguirà che il modo di trarre le registrazioni, che valgono a calcolare la velocità del proietto, può essere notevolmente diverso.

Incidentalmente notiamo come sia evidente che, trovato un metodo proprio per osservare e fissare direttamente le vibrazioni d'una membrana telefonica, si sarà trovato un metodo di rappresentazione delle ondulazioni elettriche delle correnti alternate, giacchè — analogamente a quanto è indicato nel metodo esposto — il telefono può essere impiegato per l'osservazione delle più forti correnti alternate, se queste circolando nel circuito primario, ad esso, mercè un circuito secondario, non s'inviano che correnti di debole energia.

Ora, il metodo modificato delle fiamme danzanti di König, per quanto rendesse possibile gli studi considerati, s'è dimostrato insufficiente per ricerche d'una certa esattezza — come sarebbe il caso della determinazione della velocità dei proietti — poichè il disegno delle immagini risultava sempre assai imperfetto ed i diversi tentativi compiuti per fotografare le immagini non comportavano un metodo pratico, facile e semplice.

Una parte dei procedimenti, che si potrebbero impiegare per fissare le ondulazioni, è basata su mezzi meccanici ed un'altra su mezzi ottici.

I metodi meccanici sono quelli dei fonoautografi e del fonografo.

Nel fonoautografo il corpo vibrante è munito di una punta fissa, che deve appoggiare leggermente sulla superficie di un cilindro mobile ricoperto di nero-fumo; nel fonografo invece, le vibrazioni sono impresse per mezzo d'una punta sulla superficie di stagno d'un cilindro in movimento rotatorio e, se dopo l'impressione si fa seguire il solco scavato ad un'altra punta, si possono riprodurre le stesse vibrazioni su d'un altro foglio di stagno ed in una proporzione maggiore, per mezzo di una conveniente trasmissione di movimento.

Fra i metodi ottici è specialmente rimarchevole quello

di Lissajoux, perchè esso serve a produrre immagini fisse per mezzo d'un altro corpo vibrante e si può poi dedurre, con un processo di sviluppo, la curva vibratoria d'un corpo, se la figura delle vibrazioni dell'altro è conosciuta.

Gli altri metodi ottici fanno uso d'uno specchio girante — di solito montato in forma di cubo - che si fa ruotare attorno ad un asse centrale parallelo alle superficie laterali su cui gli specchi sono adattati; la direzione di vibrazione dev'essere parallela all'asse del sistema ruotante. Questo metodo, applicato sotto differenti forme nella fisica, ha sfortunatamente l'inconveniente di non dare direttamente delle immagini fisse o registrate.

Affine di rappresentare le immagini, il Feddersen ha fatto uso di specchi concavi, invece di specchi piani ed ha fatto cadere il raggio riflesso su d'una superficie piana di vetro o su d'una lastra fotografica, sulla quale ha potuto ottenere immagini di contorno ben nitido. Questo procedimento è stato adottato per rappresentare la scarica per scintilla.

L'Oettingen ha poi modificato questo metodo per far ritorno agli specchi piani sul sistema ruotante ed ha fatto arrivare il raggio riflesso sull'obbiettivo d'un apparecchio fotografico, oppure ha diretti i raggi luminosi su d'un sistema poligonale ruotante, di cui le facce laterali erano costituite da placche fotografiche.

Infine, il prof. Eric Gerard ha applicato quest'ultimo sistema, nel quale nondimeno ha sostituito un cilindro ricoperto di carta sensibile e, come sorgente luminosa, ha fatto uso d' una lampada ad arco voltaico o delle scintille di un rocchetto di Ruhmkorff proiettate in modo uniforme, per modo che la temporanea regolarità di produzione delle scintille potesse anche servire per la misura dei tempi.

Su questa serie di metodi, il Frölich, pur osservando che avevano tutti vantaggi e difetti, rilevava specialmente ch'essi non fornivano ciò che si voleva ottenere.

Il fonoautografo, per quanto sia costrutto e compia le registrazioni in modo abbastanza semplice, non dà ciò nondi-

meno risultati esatti, in parte a causa dell'attrito della punta contro la superficie annerita ed in parte a causa dell'elasticità variabile della punta scrivente. Ora, l'attrito non può essere evitato neppure negli apparecchi più perfezionati, come diversi tentativi fatti presso la casa Siemens ed Halske hanno dimostrato; d' altra parte esso è difficilmente controllabile ed in riassunto s'ottengono delle irregolarità abbastanza notevoli nelle curve di vibrazione dei corpi.

Queste curve di vibrazione cambiano altresì a causa della resistenza meccanica del foglio di stagno nel fonografo, ed è per questo che i suoni prodotti da questo istrumento differiscono da quelli emessi originalmente per un timbro più acuto. Sarebbe inoltre difficile di costrurre bene l'apparecchio d'ingrandimento delle impressioni fatte sul foglio del fonografo, per modo da riprodurle senza alcun errore.

I metodi ottici vanno esenti da questi difetti meccanici, ma, sfortunatemente, ne hanno degli altri.

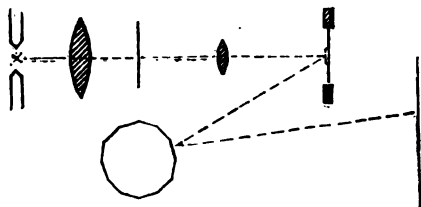
Il metodo di Lissajoux ha la particolarità di dimostrare la differenza delle fasi per mezzo di curve di forma semplice ed inoltre possiede il vantaggio notevole di dare delle immagini fisse. Ciò nondimeno s'ha bisogno di conoscere con tutta esattezza la curva di vibrazione d'un altro corpo e, in ogni caso, ciò che si vede non è la curva ricercata di vibrazione, ma la combinazione di due curve. Quella non è ottenuta che con un processo di sviluppo, al quale non si può pensare se si tratta d'una curva di forma complicata.

Il metodo dello specchio ruotante, nella forma ordinaria, non produce delle immagini fisse. Coi sistemi del Feddersen e dell'Oettingen s'hanno delle immagini fotografate, ma esse si prestano insufficientemente per uno studio di tutta evidenza, perchè sono troppo piccole. Inoltre, queste disposizioni, senza introdurvi dei perfezionamenti, si prestano soltanto per l'osservazione dei fenomeni che non si producono che una sol volta, ma per vibrazioni continue, com'è nel caso di più suoni cantati, s'otterrebbe un

risultato troppo confuso per poterne trarre delle conclusioni serie.

Il prof. Frölich osservava infine, che il metodo del prof. Gerard e quello da lui proposto nel 1887 non forniscono all' occhio, durante l'esperienza, una curva; per questo egli ha creduto dover continuare le ricerche sulla via del sistema degli specchi ruotanti, affine di ottenere immagini che potessero essere fotografate o disegnate immediatamente e che, in ogni modo, fossero ben osservabili durante l'esperienza.

Nel nuovo metodo — di recente fissato definitivamente — il Frölich fa uso di un raggio di luce d'arco voltaico contenuto in una cassetta, al quale raggio egli fa attraversare due lenti, l'una prima e l'altra dopo dell'apertura della cassetta, e che riflette poi su d'uno specchio, fissato sul punto di mezzo d'un raggio della membrana telefonica, e sugli specchi piani d'un sistema poligonale ruotante, per arrivare infine ad un diaframma translucido o ad una placca fotografica (Fig. 7ª).

Fig. 7ª

Se fino a questo punto non vi sarebbero notevoli miglioramenti del metodo primitivo, essi derivano dall'aver provveduto il più accuratamente possibile all'aggiustaggio degli specchi piani, giacchè senza di esso, invece d'avere una curva continua durante la rotazione ed il passaggio d'una corrente continua, s'avrebbe una serie assai confusa di curve: di più egli ha provveduto per ottenere delle curve stabili,

com'è necessario per osservare e misurare con esattezza e comodità.

Perchè la curva sembri fissa, ogni specchio deve riportarla allo stesso posto e per conseguenza la velocità di rotazione del sistema mobile dev'essere in un rapporto determinato colla velocità di produzione delle vibrazioni che si tratta di rappresentare.

Ora, se V_s esprime il numero di giri per secondo dello specchio ruotante ed m è il numero degli specchi — tanti quante sono le facce del sistema poligonale — $\frac{1}{V_s}$ rappresenterà il tempo impiegato dal sistema per compiere una rotazione ed $\frac{1}{m\,V_s}$ sarà il tempo che trascorre fra i passaggi di due spigoli successivi del prisma ad una stessa verticale. Quest'ultimo tempo deve essere un multiplo esatto — n supponiamo – della durata T di vibrazione del corpo vibrante. perchè l'immagine sia resa fissa, dunque:

$$\frac{1}{m\,V_s} = n\,T \qquad T = \frac{1}{n\,m\,V_s}.$$

Se, ad esempio, il corpo vibrante è una membrana telefonica e le sue vibrazioni sono prodotte per mezzo d'una macchina a correnti alternate, la quale sia meccanicamente connessa col sistema ruotante, V_m essendo il numero di giri della macchina per secondo ed x il numero dei periodi completi della corrente per giro, la durata del periodo completo sarà:

$$T' = \frac{1}{V_m\,x}$$

e la condizione da soddisfare perchè l'immagine sembri fissa sarà che:

$$T = \frac{1}{V_m\,x} = \frac{1}{n\,m\,V_s}$$

od altrimenti:

$$\frac{V_m}{V_s} = \frac{n\,m}{x} = p:$$

p è dunque il rapporto, che deve esistere fra la velocità del sistema ruotante e quella della macchina; naturalmente che, quantunque n, m ed x sieno dei numeri interi, p può non esserlo.

Facilmente si può riuscire nello scopo indicato per mezzo d'un sistema di ruote dentate, provvedendo allo stesso tempo perchè le vibrazioni sieno prodotte da un corpo messo in movimento, in modo da avere un legame costante fra la velocità di rotazione della macchina, la velocità del sistema ruotante e la produzione delle vibrazioni alla membrana telefonica.

Il metodo descritto delle immagini fisse, a rapporto costante delle velocità del generatore e dello specchio ruotante, ha la vantaggiosa particolarità che la lunghezza delle onde delle immagini è indipendente dalla velocità di rotazione. Con un apparecchio costrutto esattamente, il numero dei giri — il quale si cambia simultaneamente al generatore ed al sistema ruotante — può esser modificato a volontà, senza che la lunghezza d'onda sia per questo modificata e per conseguenza si può subordinare la costruzione dell'apparecchio alla lunghezza d'onda voluta.

L'angolo che il raggio riflesso dallo specchio descrive nel tempo che il sistema ruotante esegue una rivoluzione è $\frac{4\pi}{n\,m}$ — coi dati supposti — e la lunghezza d'onda è $\frac{4\pi R}{n\,m}$, se R è la distanza del diaframma translucido dall'asse dello specchio ruotante.

Nell'esecuzione di questo metodo si possono seguire due vie, come per le esperienze di Lissajoux, l'una obbiettiva e l'altra subbiettiva. La prima è stata indicata e si può trarne immagini suscettibili d'esser disegnate o fotografate, ma s'ha bisogno della luce abbastanza intensa d'un arco voltaico.

Nel metodo subbiettivo invece, si sostituisce alla lampada ad arco una lampada a petrolio ed al diaframma un microscopio: s'ottengono allora delle curve rischiarate, ma non si può registrarle; per contro l'apparecchio diventa facilmente portatile.

Uno studio speciale dev'esser fatto sulle qualità della membrana, lo scopo da raggiungersi essendo quello di trovarne una che non abbia alcuna influenza propria, o che essa influenza sia la minore possibile, sulla riproduzione delle ondulazioni. Il prof. Frölich ha anche studiato teoricamente e sperimentalmente questa parte molto importante, ma non crede d'essere ancora arrivato a delle conclusioni definitive. Finora la membrana telefonica di ferro è quella che si è dimostrata migliore; con ciò si è venuti ad accordare con quanto i costruttori di telefoni hanno riconosciuto più conveniente per la trasmissione della parola.

Inoltre, ad ottenere una sufficiente esattezza nel funzionamento dell'apparecchio, occorre che la sua costruzione sia molto accurata e la sua istallazione sia ben rigida.

Infine, in merito all'uso del metodo rappresentativo descritto — senza fare una lunga enumerazione — si capisce come le sue applicazioni possano estendersi ad una gran parte dell'acustica e delle vibrazioni elettriche, in qualunque modo esse sieno prodotte.

Ing. GIULIO BERTOLINI
Tenente di vascello.

MISCELLANEA E NOTIZIE

MISCELLANEA

INNOVAZIONI NEL MATERIALE DELL'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA FRANCESE.

Il *Génie civil* pubblica nel fascicolo N. 5 un notevole articolo sulle innovazioni introdotte negli ultimi anni nel materiale dell'artiglieria da campagna francese. Di alcune di queste innovazioni la nostra *Rivista* si è già occupata altra volta (1), perciò riteniamo inutile riprodurre integralmente il suddetto articolo e ci limitiamo a riassumerne solo quelle parti, che riguardano materiali nuovi o modificazioni a materiali, dei quali il nostro periodico non ha avuto finora occasione di dare notizie.

L'*obus à mitraille* (shrapnel di costruzione speciale munito di spoletta a doppio effetto) è molto efficace contro bersagli animati e può anche, mediante la sua forza d'urto, sconnettere un muro. Però esso non è in grado di sconvolgere un parapetto in terra, agendo a guisa di mina, nè si può sperare che attraversi un muro e che scoppi poscia in mezzo alle truppe, che vi stanno riparate dietro, poichè o non riuscirà ad attraversarlo, oppure produrrà pochissime schegge animate, in causa dell'esigua potenza esplosiva, da piccolissima velocità.

Ora è necessario che i pezzi da campagna siano capaci di far sloggiare il nemico da una cascina o da un villaggio e di distruggere anche le fortificazioni campali. Perciò fu testè adottata una granata di grande potenza esplosiva, carica di melinite o di cresilite. Questa granata è lunga 32 centimetri, cioè quattro volte il suo calibro, donde la sua denominazione uf-

(1) V. *Rivista*, anno 1888, vol. 4°, pagina 145.

ficiale di granata di 4 calibri. La lunghezza del nuovo shrapnel (*obus à mitraille*) è invece di soli 3 calibri. Questo è colorito in rosso, la granata-torpedine da campagna, per contro, è tinta in giallo. Essa porta esternamente la indicazione della qualità della carica (melinite o cresilite), dello stabilimento che ha eseguito il caricamento, di quello che ha somministrato l'esplosivo ed infine del mese e dell'anno di fabbricazione.

Ogni batteria trasporta nel suo nono cassone 75 di questi proietti ed altrettanti ve ne sono in uno dei cassoni della sezione munizioni; di maniera che ogni batteria dispone di 150 granate-torpedini per i suoi 6 pezzi, cioè di 25 per ogni pezzo, oppure di 40, se si tiene conto anche di quelle contenute nei carri da munizioni delle sezioni di parco.

Per questi proietti, più lunghi degli altri, fu necessario modificare lo scompartimento interno dei cofani. Per guadagnare lo spazio occorrente furono soppressi i cassetti contenenti gli accessori e le parti di ricambio.

Il maneggio delle granate-torpedini, a quanto pare, non presenta alcun pericolo e le esperienze avrebbero dimostrato che si può, senza inconvenienti, tenerle sempre munite di spoletta e di innesco. Tuttavia, per precauzione, fu prescritto di conservarle chiuse con un tappo di legno e di avvitarvi la spoletta solo al momento della mobilitazione.

Per evitare che possa essere fatto partire il colpo, mentre l'otturatore è ancora aperto, come in parecchi casi è avvenuto nella precipitazione del tiro celere, causando disgrazie, fu adottato il coprifocone Hartmann, però solo per le bocche da fuoco, che s'impiegano per le esercitazioni di tiro nei poligoni.

Poco si può dire circa ai cartocci di polvere senza fumo. 720 grammi di questa nuova polvere imprimono al proietto la stessa velocità, come 1900 grammi dell'antica, producendo nell'anima pressioni minori e quindi anche minore tormento al materiale.

Nell'impiego dei nuovi cartocci fa d'uopo usare speciali precauzioni e cure minuziose, per evitare scatti a vuoto o combustioni prolungate (*longs feux*). Anche il maneggio dell'otturatore esige una certa circospezione, perchè non di rado, aprendolo dopo lo sparo, si produce un getto di fiamma all'indietro. È bene esserne avvisati per evitare gli inconvenienti che potrebbero aver luogo al principio di una campagna nell'impiego di una materia nuova e poco conosciuta.

Molti ufficiali protestano contro il mistero in cui si tiene avvolta la polvere senza fumo. Si conserva il nuovo esplosivo custodito gelosamente nei magazzini o chiuso in cofani piombati, affinchè non ne possano essere sottratti campioni, che sottoposti all'analisi chimica farebbero conoscere agli stranieri la sua composizione. Ciò sta bene; ma non si sa capire, perchè non s'impieghino i nuovi cartocci nelle scuole di tiro ed alle grandi manovre: alle scuole di tiro per abituare il personale alle precauzioni da

osservarsi nel loro impiego, alle manovre poi per imparare a conoscere il grado d'invisibilità del fumo e l'influenza che la sua sparizione, totale o parziale, avrà sull'andamento delle operazioni (1).

I nostri artiglieri oggigiorno non sanno come agisca la polvere senza fumo, nè quali precauzioni occorrano nel maneggio e nell'impiego dei nuovi cartocci.

Lo stesso, d'altra parte, deve dirsi delle nuove granate-torpedini. È evidente che, essendo più lunghe e pesanti degli *obus à mitraille*, non potranno essere lanciate collo stesso alzo. Ma allora quale si deve impiegare? Si deplora di non saperlo, e si dice che, quando si distribuisce uno strumento nuovo, la prima cosa da farsi dovrebbe essere d'insegnare all'operaio il modo di servirsene.

A che giova tenere i cofani carichi di granate-torpedini, se non si indica quando e come si devono impiegare?

Per le stesse ragioni non basta aver adottato un eccellente modello di quadrante a livello, fa d'uopo assegnargli anche il posto nel caricamento per poterlo trasportare. Ora il nuovo quadrante, essendo più voluminoso, non può disporsi nello scompartimento del cassetto destinato al vecchio. Ciò ha creato degli imbarazzi e per salvare la situazione non si distribuisce il nuovo strumento, che è semplice e d'impiego comodo e facile, e si lascia invece fra le mani dei soldati il vecchio, che è poco conveniente e difficile a regolarsi e pel cui impiego occorre un nonio.

Bisogna tener presente che il puntamento col quadrante, che non ha guari era riservato solo a circostanze eccezionali, tende oggidì a divenire la regola.

È opinione di persone competenti che, in seguito all'adozione della polvere senza fumo, il tiro indiretto sarà frequentissimo, e questo tiro si eseguisce col quadrante. Quindi sia esso buono o cattivo fa d'uopo ricorrere a tale strumento, non essendovi altro mezzo per dare la voluta elevazione al pezzo, quando il bersaglio non è visibile.

Per dare poi la direzione nel caso accennato si possono impiegare diversi procedimenti: ma preferibilmente si fa uso degli appositi apparecchi *(appareils de repérage)*, che entrano ora nel caricamento delle batterie da campagna. Ogni pezzo è provvisto di un regoletto *(réglette)*, contenuto nella tasca da cannelli del primo servente di destra e di due serie di picchetti, che si tengono nel cofanetto dell'affusto.

I picchetti servono per essere conficcati nel suolo, onde segnare la posizione esatta occupata da una delle ruote e dalla coda; è evidente che riportando dopo ogni colpo la ruota e la coda a contatto del picchetto corrispondente, il pezzo si troverà nuovamente nella direzione primitiva. Per

(1) L'autore avverte che, dopochè l'articolo era scritto, ebbero luogo le manovre di Champigny e fu anche deciso l'impiego dei cartocci di polvere senza fumo nelle scuole di tiro e nelle manovre di quest'anno.

disporlo invece parallelamente a questa direzione basterà portare la ruota e la coda a distanza eguale dai due picchetti corrispondenti. È su questo principio che sono basati gli apparecchi accennati. Se il terreno è sodo s'impiegano i picchetti corti, se è molle quelli lunghi. Per tale ragione ogni pezzo è provvisto di due serie di picchetti di diversa lunghezza.

Venne abolita la bussola di batteria ed all'antico binoccolo, che serviva per l'osservazione dei colpi, fu sostituito un cannocchiale con stadia. Fu adottato un alzo a dentiera, che si gradua facilmente senza toglierlo dal suo foro.

Non si limitarono i miglioramenti alla parte che riguarda il tiro ed il puntamento; ma si riconobbe necessario facilitare anche il servizio.

Infatti prima di lanciare i proietti, bisogna condurre in posizione i pezzi insieme col personale occorrente per la loro manovra, nelle condizioni più favorevoli, perchè il servizio possa eseguirsi comodamente.

Utilissima senza dubbio è l'invenzione delle polveri senza fumo e dei proietti oltremodo micidiali; ma è pure necessario che il materiale possegga sufficiente mobilità, che l'artiglieria possa sempre seguire le altre truppe e che essa sia in grado di recarsi ad occupare le posizioni più convenienti alla sua azione attraverso i campi o per cattive strade.

Ora uno dei principali difetti, che a giusta ragione si rimproverava al carreggio delle nostre batterie da campagna, era quello del soverchio peso. Il comitato d'artiglieria ha procurato di giustificarsi di questa accusa ed in una nota della *Revue d'artillerie*, esso ha almeno invocato le circostanze attenuanti, facendo rilevare che in guerra il desiderio generale dell'esercito è di avere un'artiglieria potente, mentre in tempo di pace per contro, per le manovre, si desidera anzitutto che il materiale sia molto mobile.

« In conclusione, » dice quella nota apologetica, « il principale rimprovero che si muove al nostro materiale è quello di essere troppo pesante. Tuttavia, se si tiene conto del rendimento delle vetture (1), non si potrà negare che le condizioni generali del nostro materiale sono molto migliori di quello che appariscono a primo aspetto, esaminandone la sola mobilità ».

« Lungi da noi l'idea di sostenere che sia perfetto. Dopo la sua adozione si sono fatti progressi sotto diversi rapporti e noi possiamo già prevedere che un giorno il nostro materiale da campagna sarà insufficiente, di fronte a quelli delle artiglierie, contro le quali potrà essere chiamato a

---

(1) Il rendimento del materiale è un coefficiente che si ottiene dividendo il lavoro prodotto per il peso. Così per esempio si calcola il rendimento di un pezzo, prendendo per misura del lavoro prodotto la forza viva del proietto e dividendola per la somma dei pesi del cannone e dell'affusto. Il quoziente è il numero cercato.

Secondo l'autore questo rendimento è una concezione bizzarra, ideata a difesa dell'assunto che il comitato sosteneva.

combattere». Rispetto al tiro esso ha riacquistata la preminenza; ma non furono ancora diminuite le difficoltà del servizio e della manovra.

Sostituendo i cofani a cassetti a quelli a coperchio si è facilitata senza dubbio la distribuzione delle munizioni; ma si è reso molto più pesante il materiale, benchè si siano soppresse le ruote di ricambio, provvedimento che forse un giorno si dovrà deplorare Se ne sono bensì conservate due, ma furono relegate troppo lontane dai pezzi; il carro da batteria che le trasporta resta sempre a qualche centinaio di metri dietro alla posizione, condizione questa molto sfavorevole per il pronto ricambio di una ruota, che fosse resa inservibile.

Il peso complessivo dell'avantreno e dell'affusto è tale che si era rinunciato a far trasportare sul pezzo più di 3 serventi. Era quindi assolutamente indispensabile che un certo numero di cassoni seguisse sempre i pezzi per apportare loro il complemento delle squadre incaricate del servizio, composte ciascuna di cinque uomini. Ora non è un piccolo inconveniente quello di dover condurre in posizione otto o nove vetture in certi casi di urgenza, nei quali converrebbe far avanzare i soli 6 pezzi, lasciando seguire i cassoni ad andatura più lenta.

Si allungano le colonne, si espone al fuoco nemico un numero maggiore di conducenti e pariglie, e tutto ciò per essere in grado di portare in posizione due serventi di più per ogni pezzo.

Fu quindi deciso di sistemare i cofani degli avantreni in modo da poter trasportare su essi, in caso eccezionale ben inteso, simultaneamente 5 serventi; a tale scopo si è aggiunta una pedana supplementare e si è resa mobile la spalliera del cofano.

Questo provvedimento permette ai pezzi di far a meno, in caso di bisogno, dei loro cassoni; ma evidentemente invece di aver con ciò alleggerito il materiale, che presentava già troppo poca mobilità, se ne è aumentato il peso.

Lo stesso risultato si è ottenuto, aggiungendo dietro ai cassoni le *fourragères de galerie* destinate al trasporto dei sacchi di biada.

Vero è però che la biada era prima caricata sui cavalli e che questi quindi rimangono alleggeriti di tal carico: ora essi trainano il peso che prima portavano e ciò è certamente più conveniente dal lato della retta utilizzazione delle bestie da tiro.

Per risparmiare le forze dei serventi, questi furono sbarazzati definitivamente dei loro zaini, che ora si caricano sulle vetture.

Allo stesso scopo si sono avvicinati ai pezzi i cassoni, dai quali normalmente si prendono le munizioni: secondo gli ultimi regolamenti i carri da munizioni si dispongono in seconda linea e gli avantreni in terza. Con tutto ciò il servizio dei porta-munizioni rimane sempre molto pesante.

Quanto al personale che sta intorno al pezzo, si è procurato di rispar-

miargli i movimenti per riportare a braccia il pezzo nel posto primitivo dopo lo sparo, sopprimendo od almeno diminuendo il rinculo (1).

Si impiegava da prima a tale scopo una scarpa, il cui impiego era molto complicato.

A questo sistema primitivo si è sostituito un freno facile a manovrarsi, di costruzione assai ingegnosa, ma che è difficile da regolare. Il suo impiego esige cure speciali: se si trascurano o si spezzano le funi del freno o si guasta il mozzo della ruota.

Lo scrittore del *Génie civil* conchiude affermando che i miglioramenti introdotti nelle polveri, nei proietti, nelle spolette, nei cannelli e nel puntamento possono dirsi veramente notevoli, mentre invece i perfezionamenti apportati al carreggio sono relativamente di poca entità.

In ogni modo, egli dice, noi possiamo avere piena fiducia nelle nostre batterie, come sono attualmente. Esse compensano largamente colla superiorità nel tiro, nelle proprietà balistiche e negli effetti micidiali, la leggera inferiorità derivante dal loro peso.

Ma benchè soddisfatti dello stato attuale, è nostro dovere preoccuparci dell'avvenire. Bisogna pensare al giorno in cui il nostro materiale « sarà insufficiente di fronte a quelli delle artiglierie contro le quali potrà essere chiamato a combattere », per esprimerci colle stesse parole della *Revue d'artillerie*.

In previsione di tale eventualità è necessario studiare un sistema di artiglierie, che riunisca alla potenza ed alla precisione di tiro, di cui è dotato l'attuale nostro materiale, la mobilità che gli manca. Sappiamo che i nostri ufficiali e costruttori si occupano alacremente della questione. L'esposizione ci ha mostrato che non ne hanno ancora trovata la soluzione; giova però sperare che la loro opera intelligente e perseverante sarà coronata in tempo utile da buon successo.

a

INFLUENZA DEI NUOVI MEZZI DI GUERRA SULLA FORTIFICAZIONE CAMPALE.

L'adozione di nuovi e potenti mezzi di guerra avvenuta in questi ultimi anni presso quasi tutte le nazioni, ha fatto sorgere naturalmente la necessità di studiare le modificazioni da arrecare alla fortificazione, per ridarle la voluta resistenza.

(1) La soppressione totale o parziale del rinculo, a nostro avviso, non avrebbe lo scopo accennato, ma sopra tutto quello di rendere possibile una maggiore celerità di fuoco

L'attenzione degli ingegneri militari si è particolarmente rivolta alla fortificazione permanente. Alcuni tuttavia (e segnatamente in Russia) cominciarono ad occuparsi anche della fortificazione campale; pure da noi qualcuno ha cominciato a studiare la questione, e recentemente anche la nostra *Rivista* pubblicava uno *Studio sulle ridotte campali* (1), scopo del quale era appunto di indicare le norme da seguirsi nella costruzione di tal genere di opere, per metterle in grado di rispondere alle esigenze moderne del combattimento.

Il capitano Bonnefon del genio francese pubblica ora sulla *Revue du génie* un suo diligente studio sulla fortificazione campale, cercando le modificazioni che le nuove armi obbligano ad introdurre in essa. Siccome i vari eserciti possiedono oggigiorno mezzi di guerra analoghi, e che sotto nomi diversi sono dotati, press'a poco, delle stesse proprietà, così l'autore crede di poter studiare queste modificazioni in base al nuovo armamento dell'esercito francese.

Noi spigoleremo dallo studio del capitano Bonnefon quelle considerazioni e conclusioni che ci parranno più degne di nota.

I mezzi nuovi di guerra, oggidì sufficientemente conosciuti per poter discutere sul modo di premunirsi contro i loro effetti, sono: per tutte le armi, la polvere senza fumo; per quanto riguarda particolarmente la fanteria, il fucile di piccolo calibro; per quanto concerne l'artiglieria, specialmente le granate-mina.

Vediamo quali sono le principali proprietà di questi nuovi agenti. La questione deve essere studiata sotto il doppio punto di vista dell'artiglieria e della fanteria.

Artiglieria. — L'artiglieria ha acquistate due nuove ed importanti proprietà:

1° L'invisibilità dei pezzi in parte assicurata (polvere senza fumo);

2° Facilità di poter eseguire le demolizioni e la dispersione delle terre (granate-mina).

Non c'è da preoccuparsi dell'aumento di gittata dell'artiglieria, poichè è dimostrato che la *gittata utile* dei pezzi sorpasserà sempre di pochissimo la portata stessa della visione umana.

Quanto alle due nuove proprietà dell'artiglieria accennate di sopra, l'autore dimostra che l'invisibilità relativa dei pezzi (*relativa* perchè l'esperienza ha provato che il tiro del cannone produce sempre una certa quantità di vapori che permette di scoprire le posizioni dell'artiglieria ad una certa distanza) trarrà seco:

1° La necessità per una truppa numericamente debole, incaricata eventualmente di costituire una linea avanzata, di ristabilire l'equilibrio in suo

(1) V. *Rivista*, anno 1890, vol. I, pag. 27, studio del Cap. P. Spaccamela.

favore coprendosi, anche più che per il passato, con lavori di fortificazione passeggera. Conseguenza naturale: maggior impiego della fortificazione, ma di una fortificazione assai semplice e di esecuzione rapida.

2° Necessità di dissimulare in tutti i modi possibili questi lavori al nemico, in modo da non tradire la presenza del difensore;

3° Utilità di lavori mediante i quali si possa indurre il nemico in errore, ed attirarne i colpi su punti non occupati dalla difesa.

E circa alla facoltà di demolire bersagli resistenti mediante le granate-mina, l'autore, dopo aver dimostrato in base ad esperienze che gli effetti di questi nuovi proietti non sono tanto da temere quanto dapprincipio credevasi, e ciò per la grande quantità di colpi che occorre per ottenere un dato effetto di demolizione in un parapetto, conclude che questo nuovo vantaggio dell'artiglieria non è tale da obbligare ad introdurre una riforma radicale nella fortificazione, ma che semplici modificazioni basteranno.

Fanteria - L'autore crede che le proprietà acquistate recentemente dalla fanteria abbiano per la fortificazione di campagna un'importanza maggiore di quelle acquistate dall'artiglieria. Gli effetti micidiali del tiro di fucileria sono d'assai aumentati per l'introduzione in servizio del fucile di piccolo calibro, il quale dà alla pallottola una grandissima velocità iniziale, e l'obbliga a percorrere una traiettoria molto tesa.

Le nuove qualità acquisite dal tiro di fucileria sono:

1° Invisibilità per le liene di tiratori;

2° Maggiore esattezza;

3° Penetrazione ragguardevole attraverso agli ordinari ostacoli.

Le due prime conducono alla conclusione già dedotta nell'esame fatto intorno all'artiglieria, che cioè la fortificazione per essere utile deve acquistare essa pure, entro i limiti del possibile, le proprietà dell'invisibilità.

In avvenire la conquista delle posizioni avanzate di un campo di battaglia sarà per l'assalitore un'ardua impresa, il difensore potrà più facilmente che per il passato, giungere al risultato desiderato, di spossare il nemico prima che esso possa avvicinarsi alla posizione principale.

L'esattezza di tiro, che rende assai più micidiali che per il passato i tiri collettivi eseguiti a distanze superiori ai 600 *m.*, avrà per conseguenza la necessità di cercare di riparare meglio le riserve di fanteria, sia dietro pieghe naturali del terreno, sia dietro coperture artificiali. Quindi anche la necessità per l'artiglieria di coprirsi con spalleggiamenti, o di non mettersi in batteria che in punti defilati, per esempio dietro una cresta di terreno.

La maggiore esattezza di tiro conduce dunque a preconizzare un maggiore sviluppo nell'impiego della fortificazione del campo di battaglia. Di qui la necessità di dotare la fanteria di un gran numero di strumenti portatili, e di mettere le truppe del genio, ora assai scarse in confronto

dei servizi che ad esse incombono in campagna, in condizione di poter prestare bene la loro opera.

Circa alla maggiore penetrazione dei proietti di fucileria, il capitano Bonnefon deduce, che quasi tutti i trinceramenti regolamentari francesi hanno ora una grossezza di parapetto troppo piccola; che i muri potranno ancora offrire una protezione efficace, ma che gli ordinari blindamenti in legname saranno insufficenti, e che per resistere in avvenire al fuoco della fanteria occorrerà o rafforzare la fortificazione, o cercare di defilarsi tanto contro la vista quanto contro i colpi diretti del nemico.

Egli passa quindi ad esaminare quali sono le modificazioni da introdurre nei singoli elementi della fortificazione del campo di battaglia.

Opere in terra. — Circa alle opere in terra egli stabilisce i seguenti nuovi principî, da seguirsi nello stabilire ogni lavoro di tal genere:

1° Dissimulare le opere in terra quanto più è possibile;

2° Costrurre opere semplici, la cui costruzione richieda il minor tempo possibile;

3° Dare al parapetto una grossezza sufficiente per resistere, secondo i casi, sia al tiro di fucileria, sia al tiro a granata, sia al tiro con granate-mina;

4° Adottare un rilievo tale, che metta il difensore al coperto, alle distanze medie del tiro d'artiglieria, contro le schegge degli shrapnels che giungono sotto un angolo uguale alla somma dell'angolo di caduta e dell'angolo di dispersione massimo del cono di scoppio.

Circa al primo principio, i migliori espedienti sembrano ancora essere quelli fino ad oggi proposti: impiego di ramaglie, zolle, ecc. per dissimulare il colore delle terre smosse È naturale che si cerchi di ridurre quanto più è possibile, se non di sopprimere completamente, il rilievo dei trinceramenti.

Sul 2° principio non occorrono schiarimenti.

Circa al 3° principio l'autore dice essere convinto che per la distruzione dei parapetti in avvenire non si sprecheranno nè granate ordinarie, ne granate-mina, salvo ad impiegare queste ultime in casi speciali. Quindi propone di conservare la grossezza ordinariamente stabilita di 3 *m* per parapetti contro artiglieria.

Incidentalmente egli esprime poi l'opinione che il fosso delle opere debba servire unicamente per dare le terre al parapetto, e non come ostacolo.

Relativamente al 4° principio, dimostra che il dislivello fra il ciglio di fuoco e il fondo della trincea interna, deve essere tale da dare una protezione efficace contro i tiri che giungono con un'inclinazione di 1/3,5.

Passa quindi in rassegna i varî profili regolamentari francesi, e propone le modificazioni da introdurre in essi.

Le fig. 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª che riportiamo, dimostrano abbastanza chia-

ramente quali siano le modificazioni proposte dall'autore, senza che occorrano altre spiegazioni.

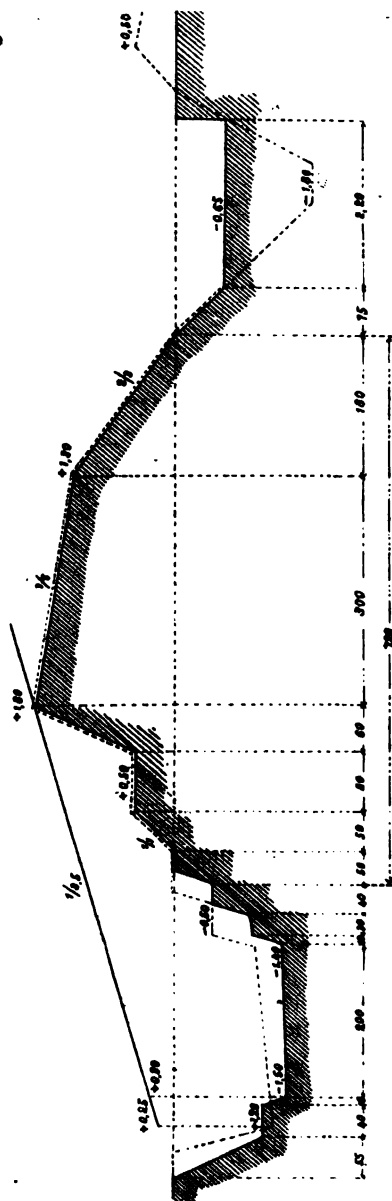



Fig. 1ª

Confronto fra il profilo regolamentare N. 4 (linee punteggiate), ed il profilo proposto (tratteggiato) $\left(\frac{1}{100}\right)$.

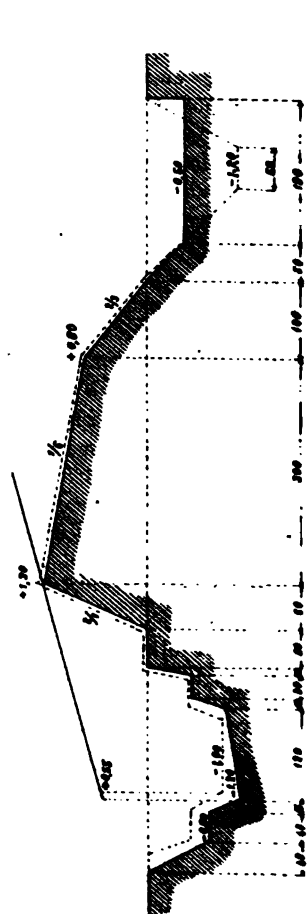



Fig. 2ª

Confronto fra il profilo regolamentare N. 3 (linee punteggiate), ed il profilo proposto (tratteggiato) $\left(\frac{1}{100}\right)$.

Circa al tracciato delle opere, l'autore trova che i tracciati attualmente in uso in Francia corrispondono abbastanza bene allo scopo del loro impiego. Fa notare che oggigiorno si dovrà cercare di ottenere il fiancheggiamento delle opere scegliendone le posizioni in modo da tener conto della loro situazione relativa, rendendole solidali le une colle altre, e coll'adattamento del tracciato al terreno.

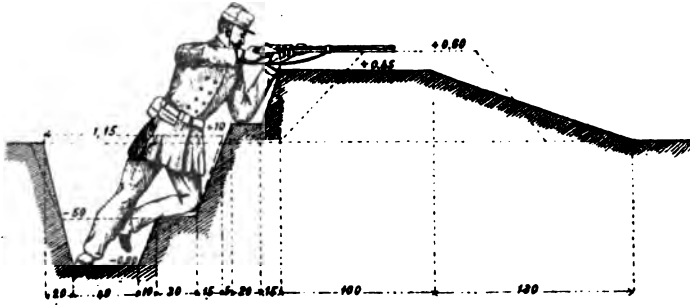



Fig. 3ª

Confronto fra la trincea di battaglia regolamentare (linee punteggiate), e la trincea di battaglia proposta (tratteggio) $\left(\frac{1}{100}\right)$.

Riassumendo, tutte le modificazioni proposte dal cap. Bonnefon nelle opere esistenti, si riducono alle seguenti:

1° Soppressione parziale del fosso esterno.

2° Approfondimento del fosso interno.

3° Aumento della grossezza del parapetto per la trincea di battaglia.

Difese accessorie. — L'importanza delle difese accessorie aumenta di mano in mano che la potenza del fuoco cresce. La difesa vuole procurarsi oggidì colle difese accessorie « una causa ritardatrice che mantenga il nemico sotto un fuoco violento durante il periodo più critico dell'assalto ».

L'autore esamina il valore delle varie difese accessorie di fronte ai nuovi mezzi di guerra. Le palizzate, di esecuzione lenta e difficile, non proteggono più l'uomo contro il tiro del fucile attuale. Tutt'al più possono impiegarsi contro il tiro a shrapnel. Le abbattute sono una buona difesa accessoria; di esecuzione facile e rapida, hanno solo l'inconveniente di non poter essere stabilite che in vicinanza di boschi o altre piantagioni; resistono forse un po' male ai tiri d'artiglieria.

I reticolati di filo di ferro sotto questo punto di vista sono preferibili. Secondo l'autore essi costituiscono il tipo della difesa accessoria della fortificazione del campo di battaglia.

Le buche da lupo, i paletti corti, per la lentezza della loro esecuzione

saranno raramente impiegati. Le fogate potranno trovare utile impiego in casi particolari.

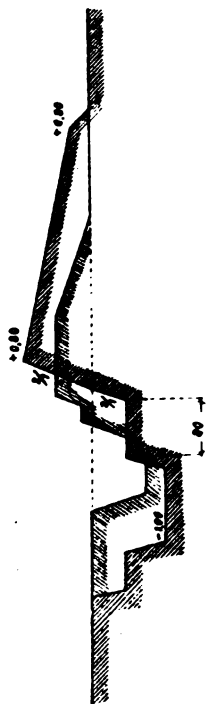



Fig. 4ª Passaggio dalla trincea di battaglia proposta, al profilo N. 3 proposto $\left(\frac{1}{100}\right)$.

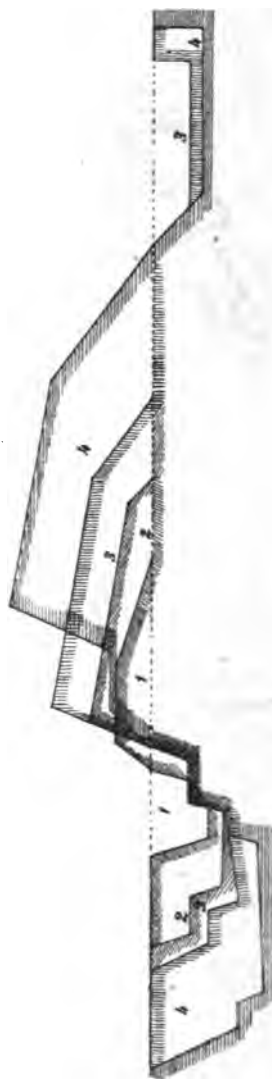



Fig. 5ª Rafforzamento successivo delle trincee $\left(\frac{1}{100}\right)$.

Anche contro le difese accessorie la granata-mina è poco a temersi, perchè per ottenere un determinato scopo occorre un numero grandissimo di colpi.

Fig. 6ª

Organizzazione anteriore di un'opera campale $\left(\frac{1}{500}\right)$.

Fig. 8ª

Trincea doppia per le riserve $\left(\frac{1}{500}\right)$.

A quale distanza dai trinceramenti debbono collocarsi le difese accessorie?

Partendo dalla considerazione, confermata dalla pratica delle guerre passate, che l'assalitore giunto alla distanza di 100 o 150 *m* dalle opere. è come involontariamente costretto a sostare, il capitano Bonnefon stabilisce i seguenti principî:

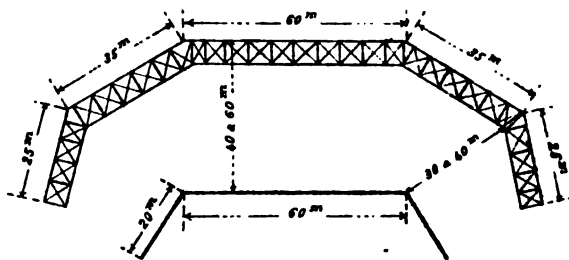
1° Bisogna obbligare il nemico ad un nuovo arresto ad una distanza minore di 100 *m* dall'opera.

2° Bisogna dare al difensore dell'opera un certo campo di tiro fra l'opera e le difese accessorie.

3° Non bisogna inceppare l'azione del contrattacco.

Quindi stabilisce per la maggior parte dei casi una distanza di 40 a 60 *m* fra la cresta esterna dell'opera e le difese accessorie. La larghezza della striscia coperta dalle difese accessorie deve essere di 6 ad 8 *m* (Fig. 6ª se si tratta di reticolati di flio di ferro o di abbattute. Piuttosto che aumentare questa larghezza, l'autore dello studio preferisce stabilire più striscie parallele, comprendenti fra di loro uno spazio vuoto di 6 *m* circa.

Circa al modo con cui la difesa accessoria dovrà svolgersi attorno all'opera, essa dovrà avere forma avviluppante, e ravvicinantesi sempre più all'opera quanto più si accosta alla gola (Fig. 7ª).

Fig. 7ª

Tracciato di un reticolato di filo di ferro dinnanzi ad un'opera $\left(\frac{1}{2000}\right)$.

Considerando poi che la distruzione delle difese accessorie dovrà essere fatta per mano d'uomo (da soldati del genio o zappatori di fanteria), sotto il fuoco micidiale dell'opera, l'autore si domanda se non sarebbe il caso di impiegare in tal circostanza gli scudi di metallo indurito.

Nell'ultima parte del suo studio il capitano Bonnefon si occupa della difesa delle località (villaggi, ecc.) e dei boschi.

Di questa parte, non facendosi in essa che una ripetizione dei principî

precedentemente esposti, ci limitiamo a riportare nella Fig. 8ª la trincea doppia per riserve, proposta dall'autore.

L'autore dello studio termina con una considerazione che ci pare degna di nota: occorre essenzialmente che la difesa abbia la risoluzione, l'idea prestabilita, di non mai immobilizzarsi di fronte all'assalitore. Bisogna che ella impari a vedere nella fortificazione solamente un mezzo, e che cerchi nel sentimento dell'azione, nella sua mobilità, nella sua intelligenza, nella confidenza in se stessa il vero movente, che le permetterà, sebbene essa sia costretta ad assoggettarsi all'iniziativa dell'attaccante, di trovare i mezzi per approfittare delle debolezze di quest'ultimo e per fargli scontare i suoi errori.

X

CANNONI D'ACCIAIO E NON DI BRONZO.

Circa la notizia, pubblicata in parecchi giornali e riprodotta con riserva anche nella nostra *Rivista* (1), della decisione presa dalla Germania di sostituire alle attuali bocche da fuoco da campagna di acciaio, cannoni di bronzo, leggiamo quanto segue nel N. 39 della *Deutsche Heeres-Zeitung*.

Questa notizia è insussistente: non si è punto pensato a sostituire ai cannoni d'acciaio, cannoni di bronzo. Gli artiglieri avranno subito compreso che le considerazioni svolte nel giornale (2), che ha divulgato la notizia provengono da un profano (3), e non varrebbe veramente la pena di rettificarle. Tuttavia simili informazioni potrebbero in qualche modo screditare il materiale attualmente regolamentare della nostra artiglieria agli occhi dei non artiglieri e del pubblico, e poichè la singolare notizia fu riprodotta da molti giornali tedeschi ed esteri, ci sembra necessario di dare i seguenti schiarimenti sulla questione.

I cannoni da campagna attuali dell'artiglieria tedesca rimontano, come è noto, all'anno 1873, quelli russi e francesi al 1877; e siccome nella costruzione delle armi havvi un incessante progresso, le nostre bocche da fuoco, per qualche riguardo, furono frattanto superate da quelle dei nostri vicini ed anche di altre potenze.

Se quindi si ritiene venuto il momento di introdurre anche da noi perfezionamenti nella costruzione delle artiglierie da campagna, la cosa non

---

(1) V. *Rivista*, anno 1890, vol. II, pag. 296.

(2) *Le Berliner neuesten Nachrichten.*

(3) Forse questa notizia nasconde una manovra degli speculatori sul rame.

deve recare meraviglia. La nostra fanteria non ha forse cambiato da quell'epoca in poi per ben tre volte il suo armamento, onde mantenersi all'altezza del progresso?

D'altra parte la superiorità dei cannoni da campagna francesi e russi sui nostri non è affatto tale, che un ritardo nel prendere un provvedimento possa riuscire pericoloso e che l'adozione di nuove bocche da fuoco sia di urgentissima necessità. In ogni modo l'introduzione in servizio di cannoni di bronzo costrutti secondo l'antico modello non potrebbe riguardarsi come un progresso, ma segnerebbe invece un assoluto regresso.

Non ostante gli sforzi finora fatti, non si è riusciti a rendere il bronzo resistente all'azione del tiro, anche solo approssimativamente, quanto l'acciaio, che è il migliore fra tutti i metalli per la costruzione delle bocche da fuoco.

L'anima dei cannoni di bronzo presenta, già dopo un numero relativamente esiguo di colpi, forti corrosioni, le quali sono così variabili da pezzo a pezzo, che l'azione della carica sul proietto nei diversi pezzi non è uniforme.

I risultati di un pezzo quindi non possono servire per la correzione del tiro degli altri; perciò l'aggiustamento del tiro di una batteria è reso straordinariamente difficile, anzi quasi impossibile (1).

Ora non v'ha dubbio che in una prossima guerra riuscirà vittoriosa quell'artiglieria, che saprà aggiustare più celeremente il suo tiro e colpire per prima quella avversaria con una salva a shrapnel ben assestata.

Tutto sta dunque nel facilitare ed abbreviare l'importante operazione della determinazione della distanza. Ciò posto il grande svantaggio del bronzo è evidente.

Per evitare gli inconvenienti inerenti al bronzo, si è proposto di rivestire internamente i cannoni costrutti con questo metallo di un tubo di acciaio (anima d'acciaio). Però, stante la diversa elasticità del bronzo e dell'acciaio, noi non crediamo che l'unione dei due metalli possa essere duratura e perfetta.

Sotto la pressione dei gaz della polvere entrambi i metalli si dilateranno nello sparo, ma solo l'acciaio, siccome più elastico, riprenderà la sua forma primitiva, mentre il bronzo, soffrirà una deformazione permanente; quindi cesserà il primitivo forzamento fra il tubo esterno di bronzo e quello interno d'acciaio. Per ragione analoga si dovette già rinunciare al cerchiamento dei cannoni di acciaio con cerchi di ferro fucinato

In che consisterebbe d'altra parte il vantaggio di un cannone di bronzo costrutto secondo il modello degli attuali?

---

(1) Conveniamo collo scrittore che l'acciaio sia metallo migliore del bronzo per la costruzione delle bocche da fuoco; ma non possiamo per nulla condividere l'avviso da esso espresso in questo punto.

Parecchi giornali hanno proclamata necessaria l'adozione dei cannoni di bronzo, perchè, nel caso di una esplosione della granata nell'anima, un cannone di acciaio del tipo attuale scoppierebbe, mentre un cannone di bronzo si rigonfierebbe e si fenderebbe bensì, ma non si frantumerebbe.

A questa asserzione risponderemo che se i proietti sono ben costrutti il pericolo di uno scoppio nell'anima è, si può dire, totalmente escluso e che, a quanto sappiamo, non si è mai verificato finora l'esplosione del cannone per tale causa.

In Francia non si ha timore di lanciare coi cannoni d'acciaio granate cariche di melinite e nessuno pensa di abolire l'acciaio (che certo non è migliore del nostro), per far ritorno al bronzo.

Del resto di fronte alle nuove esigenze è possibile di conferire all'acciaio una tenacità eguale a quella del bronzo, senza detrimento della sua elasticità e durezza.

Finora non si è procurato di fabbricare acciaio che possedesse tale proprietà, perchè non occorreva.

Ma se anche non fosse stato possibile per avventura di migliorare la fabbricazione dell'acciaio e se in vista del possibile scoppio dei cannoni si fosse dovuto ricorrere ad un'altra soluzione, quale misura sarebbe stata più svantaggiosa: rinunciare alla nuova granata di difficile impiego oppure adottare una bocca da fuoco meno potente?

Per ciò che riguarda l'alleggerimento di 32 *kg*, che, secondo le *Berliner neuesten Nachrichten*, si conseguirebbe coll'adozione dei pezzi di bronzo, questo giornale non accenna che anche nei cannoni d'acciaio del modello attuale, ultimamente costrutti dalla ditta Krupp per l'esercito tedesco, si riscontra questa diminuzione di peso e che senza difficoltà si possono alleggerire nella stessa misura anche le bocche da fuoco esistenti.

α

LO « SCHISEOFONO » NUOVO STRUMENTO.

Il capitano L. de Place, professore di fortificazione e scienze applicate alla scuola di cavalleria in Francia, ha inventato uno strumento scopritore dei difetti interni (fessure, piccole caverne) dei blocchi o pezzi metallici, difetti che in certi momenti possono gravemente compromettere la sicurezza di un lavoro.

Di questo strumento, chiamato dal suo inventore *Schiseofono* (da σχίσις fessura, e φωνή voce) contengono brevi cenni vari giornali tecnici recenti; la *Nature* ne dà una descrizione, che riportiamo per i nostri lettori.

L'apparecchio è una combinazione del telefono e del microfono

percuotitore meccanico ed un audiometro; esso permette di afferrare la differenza nei suoni prodotti dal percuotitore, secondochè esso batte su una parte sana del pezzo da verificare, o su una parte nel cui interno esistono fessure o piccole caverne.

Il disegno schematico della fig. 1ª indica il funzionamento dell'apparecchio nel locale di verifica e nella camera di audizione, rappresentati pure nella fig. 4ª. Si ha in G l'oggetto da verificare, nel quale supponiamo esista una fessura interna *t*. Un microfono anulare di costruzione e forma speciale è attraversato dal percuotitore F, dotato di un movimento rettilineo alternativo per opera di un semplicissimo meccanismo non rappresentato in figura.

Una pila P è inserita nel circuito del microfono e di un rocchetto induttore B, fissato in corrispondenza della divisione 0 di un regolo graduato RR'. Lungo questo regolo può scorrere un rocchetto indotto B', nel cui circuito sono inseriti due telefoni provvisti di una testiera, la quale serve a mantenerli applicati agli orecchi della persona che eseguisce la verifica.

È facile comprendere che se il rocchetto indotto è a contatto col rocchetto induttore, ed il percuotitore meccanico urta contro parti non difettose, come *p*, i telefoni riprodurranno un certo suono, il quale andrà sempre più diminuendo di mano in mano che si allontanerà il rocchetto indotto dall'induttore, finchè giungerà un momento in cui si otterrà un *silenzio perfetto*. Se si continua l'esplorazione col percuotitore meccanico, e questo viene ad urtare su una parte *p'*, in corrispondenza di un difetto *t*, il vuoto interno, formando cassa armonica, cagionerà un aumento di suono, il microfono farà nuovamente variare la resistenza del circuito esterno, ed il suono si farà nuovamente sentire nei due telefoni. Il difetto interno sarà in tal modo segnalato.

Lo Schiseofono è rinchiuso in una cassetta a quattro scompartimenti, i quali contengono (Fig. 2ª): 1° l'audiometro ed i suoi rocchetti; 2° i telefoni; 3° il percuotitore ed il suo microfono (Fig. 3ª); 4° sei elementi secchi del sistema De Place. Questi elementi sono uniti in tensione a tre a tre; un commutatore, fissato al coperchio, permette di scambiare le pile ad ogni quarto d'ora per evitare la polarizzazione. Il corpo assorbente speciale, scoperto dallo stesso capitano De Place, e da lui chiamato *mélasine*, non presenta resistenza interna, non si dissecca, evita la formazione di sali incrostanti, e mantiene gli zinchi perfettamente puliti.

Per avere dallo strumento le migliori indicazioni, occorre che ai telefoni sia addetto sempre lo stesso operatore, e che il percuotitore sia condotto in modo da permettere al pezzo urtante di rimbalzare sul metallo.

Finalmente in pratica è preferibile di non spostare il rocchetto indotto fino ad ottenere il silenzio perfetto, ma lasciare invece persistere nei telefoni un leggero suono: l'aumento di questo suono paleserà l'esistenza del difetto interno.

HISE

ego pe

fin della

Recenti esperienze con questo strumento vennero fatte ad Ermont, presso il deposito del materiale della compagnia ferroviaria del nord. Durante un'intera mattina lo schiseofono ha funzionato in presenza degli ingegneri della compagnia, nella verifica delle guide difettose. I punti in cui si rinvenivano difetti, erano segnati con un tratto di color rosso. Nel pomeriggio furono spezzate le guide nei punti contrassegnati, ed ivi si rinvennero fessure interne più o meno importanti.

Si comprende facilmente come per una compagnia ferroviaria sia di massima importanza il poter mettere in opera guide senza difetti: le guide difettose finiscono collo spezzarsi, dando luogo a sviamenti di treni.

Un'altra bella applicazione dello schiseofono è quella che si riferisce alla verifica delle granate perforanti (Fig. 4ª).

Le granate perforanti d'acciaio cromato a tempera dura, presentano all'interno centri di tensione considerevoli. Le molecole, a cagione della tempera, hanno tendenza a separarsi, ed a lasciare fra di loro dei vuoti, o delle piccole caverne. Granate che presentano questo difetto sono inservibili, la loro parte ogivale si spezza contro le corazze in cui dovrebbe penetrare. Spesso nessun indizio esterno rivela l'esistenza di queste screpolature interne, e l'orecchio umano è troppo imperfetto per poter percepire le gradazioni nel suono prodotto dall'urto di un martello contro una parte sana e contro una parte difettosa di un pezzo metallico.

Ciò che si è detto per le granate perforanti ripetasi per tutte le parti metalliche che debbono essere assoggettate a pressioni interne, come i tubi de' cannoni, o ad altri sforzi, come sale di ruote, alberi di trasmissione, ecc.

In tutti questi casi ed in altri simili può trovare utilissima applicazione lo schiseofono.

Z.

LE FORTIFICAZIONI DELLA FRANCIA.

La *Militär-Zeitung* che tempo fa pubblicava un articolo del maggiore Scheibert ostile alle fortificazioni permanenti in genere, riporta ora le critiche espresse da parecchi generali francesi intorno al sistema di fortificazioni della Francia.

Riportiamo a nostra volta le considerazioni raccolte dal predetto giornale, sebbene gli argomenti messi in campo in esse non ci sembrino tutti atti a provare l'inopportunità dell'impiego delle fortezze permanenti.

Il generale francese Gandil dice: « Dal 1871 in poi i nostri ingegneri « hanno creato forti e piazze forti in ogni dove, senza pensare a demo- « lire le vecchie opere oramai diventate inutili. Essi hanno creduto con ciò « di avere reso un servizio all'esercito. Però, siccome essi non avevano idea

« di strategia e di grande guerra, sono partiti da punti di vista limitati
« ed antiquati, ed hanno invece recato un colpo mortale alla nostra fan-
« teria. Essa deve dare guarnigioni a questi forti disseminati dappertutto:
« in un luogo occorre una compagnia, in un altro soltanto un mezzo plo
« tone. Queste frazioni di truppa non possono ricevere un'istruzione rego-
« lare. Ufficiali e soldati sono alloggiati in casamatte umide ed oscure, e
« dànno un grande contingente di ammalati. Questo genere di vita ab-
« bassa il morale degli ufficiali. La costruzione dei forti e la loro manu-
« tenzione, sono là cagione principale per la quale non è possibile di
« mantenere l'effettivo delle compagnie di fanteria sul piede di pace a
« 120 uomini, come in Germania. Finalmente, e questo è l'inconveniente
« più grave, in tempo di guerra, le nostre piazze forti, per poter eser-
« citare una valida difesa, hanno duopo di una guarnigione totale di al-
« meno 600,000 uomini; cosa che indebolisce il nostro esercito campale
« in modo che gli eserciti tedeschi saranno facilmente a noi superiori per
« il numero dei combattenti. Se l'esercito campale è battuto, le fortezze
« non potranno cambiare in nulla le sorti della guerra. »

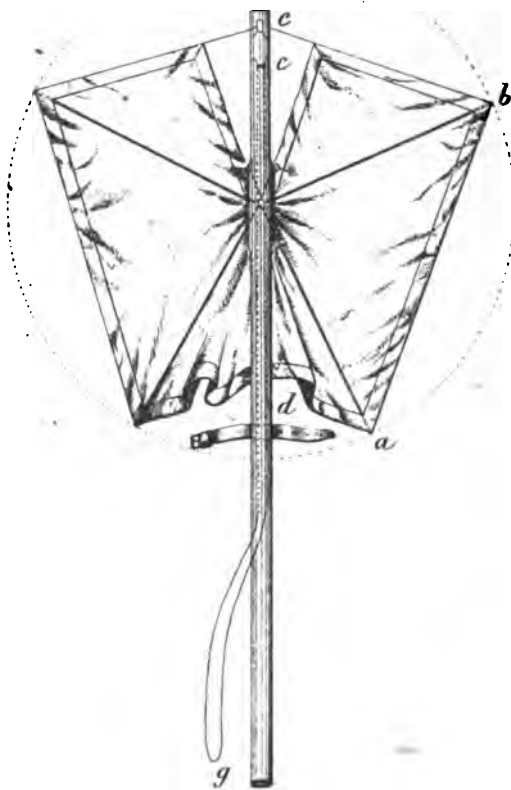
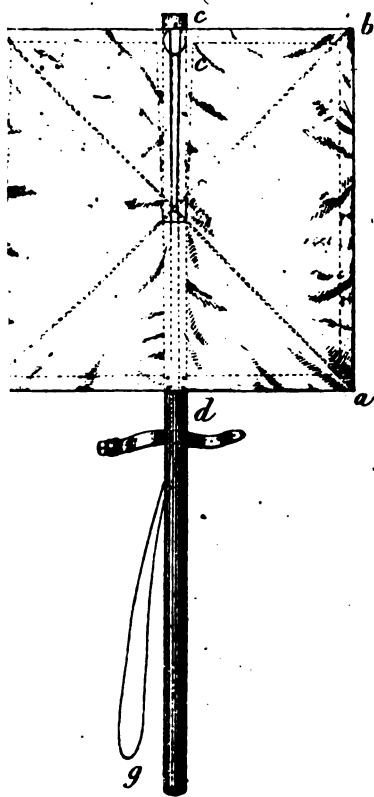
Un altro generale francese, Pierron, fa le stesse considerazioni, ed ag-
giunge inoltre: « Nel calcolo della forza approssimativa degli eserciti
« campali, non bisogna dimenticare che attualmente la Germania ha 46
« milioni di abitanti, mentre la popolazione francese sale solamente a 37
« milioni circa. Solo per questo fatto l'esercito tedesco è naturalmente
« già superiore per numero all'esercito francese; questa proporzione varia
« giornalmente anche più a nostro svantaggio, perchè l'impero germanico
« ha un incremento di popolazione proporzionatamente maggiore di quello
« che abbia la Francia. Come sosterremo noi la lotta colla Germania?
« Poichè si aggiunge a ciò che il nostro comitato della difesa nazionale
« ha stabilito di impiegare per la guarnigione delle piazze forti 120,000
« uomini di fanteria di linea, oltre a 200,000 uomini dell'esercito territo-
« riale. Per quanto riguarda poi l'armamento e l'approvvigionamento delle
« molte opere, è certo che noi non abbiamo un numero di pezzi rigati a
« ciò sufficiente, nè magazzini bastevoli per poter conservare le prov-
« vigioni occorrenti per sei mesi di sostentamento. Da che proviene ciò?
« L'attenzione del ministro della guerra è stata troppo assorbita dalla poli-
« tica, sovratutto ai giorni che seguirono immediatamente il periodo della
« guerra; i membri del consiglio superiore di guerra e della commissione
« della difesa nazionale cambiarono continuamente; gl'ingegneri approfit-
« tarono di queste circostanze per ammucchiare sassi sopra sassi. Per
« avere personale sufficiente per il servizio delle artiglierie i battaglioni
« d'artiglieria da fortezza dovrebbero essere almeno triplicati: essi sono
« sparpagliati in piccolissime frazioni nelle singole piazze forti. »

La *Militär-Zeitung* conchiude rammentando le parole del maggiore
Scheibert nel già citato articolo: « La salvezza di un esercito non riposa
nelle opere, bensì nelle forze combattenti viventi! ».

x

BANDIERA RIPIEGABILE PER SEGNALARE IL NEMICO.

La bandiera consta di un'asta di legno a sezione ovale (6: 3 $^{1}/_{2}$ *cm*). A 52 *cm* dalla sommità è avvitato nell'asta un piuolo di ferro con capocchia, il quale fa da perno ai quattro occhielli, che si trovano alle estremità di quattro bacchette di ferro (6 *mm*). Le altre quattro estremità di queste bacchette pure provviste di occhielli, sono collegate fra loro da una funicella, la quale è inchiodata anteriormente in *d* ed è annodata in *a* ed in *b* agli occhielli. In *c*, *e* e *d* (posteriormente) essa passa, come si rileva dalla figura, negli occhielli di ferro fissati al legno. Dalla figura si vede pure come si assicura il drappo al telaio così formato.

Per distendere questo drappo si tira la funicella in *g* e per abbassarlo si allenta la funicella stessa.

Un correggiuolo fissato all'asta serve a tenere riunito il drappo nei trasporti, quando la bandiera è abbassata.

Questa bandiera presenta i seguenti vantaggi su quelle finora in uso:

1. Basta tirare la funicella a destra od a sinistra per distendere la metà di sinistra o di destra della bandiera. Si possono quindi fare tre diverse segnalazioni: bandiera intiera, metà di sinistra della bandiera e metà di destra della bandiera.

2. La bandiera è più facile e comoda da trasportarsi.

3. È più leggera.

4. È soppresso il telaio di legno, che andava facilmente soggetto a rompersi.

5. È possibile trasportare la bandiera, senza renderla visibile al nemico prima di entrare in azione.

6. Si conserva meglio ed ha quindi maggiore durata, potendosi ripararla con un fodero, simile a quelli che si impiegano per gli ombrelli.

(*Dal Militär-Wochenblatt*).

a

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Mezzo per rendere provvisoriamente trasparente la carta da disegno. — Rileviamo dalla *Revue universelle des mines* che l'ufficio idrografico austriaco consiglia il seguente mezzo per rendere la carta da disegno provvisoriamente trasparente, per poter calcare disegni:

Applicato sul disegno da calcare il foglio, si sfrega leggermente con cotone imbevuto di benzina perfettamente pura. Questa è immediatamente assorbita, e la carta, resa trasparente, può ricevere i tratti a matita od a penna, ed anche l'acquerello, senza che le linee o le tinte si allarghino, e senza che la carta si deformi. Quando i disegni sono complicati, si può applicare la benzina a più riprese.

Terminato il calco, la benzina, dopo un certo tempo, si evapora completamente senza lasciare alcuna traccia, la carta essiccata riprende la primitiva opacità, e non conserva il minimo odore.

Per la buona riuscita è indispensabile che la benzina sia perfettamente pura

BELGIO.

Moschetto a ripetizione Mauser. — La *Défense nationale* annunzia che il costruttore d'armi Mauser quanto prima presenterà al governo belga un moschetto a ripetizione. Nell'insieme l'arma è simile al fucile recentemente adottato per la fanteria, colla differenza che il caricatore ha solo tre car-

tucce, e la canna non è munita dell'involucro isolatore d'acciaio. Il moschetto Mauser si presta ottimamente per il porto d'arma a tracolla.

Grandi manovre autunnali. — La *Défense nationale* ci fa sapere che in quest'anno probabilmente non avranno luogo le grandi manovre autunnali. L'adozione del fucile a ripetizione e della polvere senza fumo, trarrà seco un rivolgimento nei regolamenti, e credesi che le truppe, non potendo applicare nelle manovre del 1890 che i regolamenti destinati ad essere abrogati, non ritrarrebbero per la loro istruzione un vantaggio in relazione colla spesa che le manovre verrebbero a costare allo Stato.

Polvere senza fumo belga — La *Belgique militaire* annuncia che, avendo le esperienze di tiro eseguite colla polvere senza fumo al poligono di Caulille della società Cooppal e C., dimostrata la possibilità d'impiegare, almeno parzialmente, la nuova polvere nelle prossime manovre, il ministro della guerra ha senza indugio ordinato di determinare le cariche di polvere L, che dànno velocità eguali a quelle prodotte dalle cariche regolamentari, tanto pei nuovi cannoni da campagna, quanto pel fucile Albini.

D'altra parte la scuola pirotecnica, a quanto risulta, si occupa di concretare un progetto di costruzione di cartuccia da salve con polvere senza fumo.

Grazie adunque all'iniziativa del ministro della guerra, conchiude il giornale belga, è lecito sperare che i nostri ufficiali potranno in quest'anno rendersi conto *de visu* dell'influenza che la nuova polvere eserciterà immancabilmente sulla tattica e saranno quindi in grado di proporre, con piena cognizione di causa, quelle modificazioni ai regolamenti d'esercizi che risulteranno necessarie.

FRANCIA.

La polvere senza fumo per le manovre. — Rileviamo dall'*Armée territoriale*: temevasi che in occasione delle grandi manovre del 1° e 2° corpo, le quali quest'anno avranno importanza grandissima, potesse avvenire una sottrazione di cartucce o cartocci, e che fosse così reso possibile a qualche straniero di scoprire il segreto della composizione della polvere senza fumo francese.

Ma ciò non può più accadere: le ultime esperienze dell'artiglieria hanno permesso di giungere alla fabbricazione di cartucce e cartocci, che potranno senza inconvenienti essere adoperati nelle grandi manovre.

Questo risultato venne ottenuto modificando la composizione della pol-

vere ora regolamentare, in modo da renderla più detonante; così non si ha bisogno di ricoprire la carica con un intasamento, il quale, proiettato dall'arma, potrebbe ferire i soldati raffiguranti il nemico.

È da notarsi che la polvere preparata in tal modo diventa più dirompente; cosa che la rende impropria al tiro reale colle pallottole o coi proietti d'artiglieria. È cioè una polvere non utilizzabile in guerra; dimodochè se durante le manovre cartucce o cartocci cadono in mani straniere, la composizione della vera polvere da guerra non potrà per ciò essere scoperta. Il polverificio del Bouchet lavora attivamente alla preparazione del nuovo esplosivo, affinchè se ne possa fare largo uso nelle prossime grandi manovre.

L'annuario dell'esercito francese per l'anno 1890. — Da uno studio del *Militär-Wochenblatt* sull'*Annuario militare francese* per l'anno 1890, comparso al principio d'aprile, riportiamo le seguenti cifre:

Sono inscritti nell'*Annuario:*

2 marescialli di Francia (Canrobert e Mac-Mahon);

7 generali di divisione, che anche avendo raggiunto il limite d'età di 65 anni furono lasciati ascritti alla 1ª sezione degli ufficiali generali;

99 generali di divisione in attività di servizio;

199 generali di brigata in attività di servizio;

12 generali di divisione e 18 generali di brigata dei quadri di riserva;

113 generali di divisione e 228 generali di brigata a riposo, dei quali 55 generali di divisione e 90 generali di brigata sono a disposizione del ministero, perchè non sono ancora trascorsi 5 anni dal loro congedamento.

Il numero dei rimanenti ufficiali delle varie armi è dato dal seguente specchietto:

	Colonnelli	Tenenti Colonnelli	Maggiori	Capitani	Tenenti	Sottotenenti
Fanteria	194	188	1050	4095	3612	2618
Cavalleria	84	88	295	1048	1111	942
Artiglieria	82	102	380	1503	1011	415
Genio	39	42	155	589	171	74
Treno	–	3	20	163	117	61

Secondo lo stesso *Annuario* l'esercito francese al 31 gennaio ultimo scorso si componeva di:

561 battaglioni di fanteria e cacciatori con 2302 compagnie (1) (non compreso il 4° reggimento tonchinese di *tirailleurs*):
418 squadroni di cavalleria (fu già approvato un aumento di 8 reggimenti di cavalleria);
480 batterie da campagna;
100 batterie da fortezza;
93 compagnie del genio, pontieri e ferrovieri;
73 compagnie del treno.

Devesi però notare che le forze militari francesi riceveranno fra non molto un nuovo incremento, poichè il progetto di bilancio per l'anno 1891, già presentato al parlamento, porta l'aumento di 1038 ufficiali, 16 899 uomini di truppa e 4569 cavalli, nella forza sotto le armi in tempo di pace, con una maggiore spesa annua di oltre 22 milioni in confronto del bilancio precedente. Quindi nell'anno venturo la forza complessiva sotto le armi ammonterà a 26 934 ufficiali, 520 548 uomini di truppa con 142 870 cavalli di servizio ed il bilancio ascenderà a 578 $^1/_2$ milioni, non compresavi la parte straordinaria.

Ufficiali esteri alle manovre. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* annuncia che, per disposizione del ministro della guerra, gli ufficiali esteri non saranno ammessi ad assistere alle manovre del 18° corpo d'armata, il quale impiegherà polvere senza fumo. Potranno invece presenziare le manovre di divisione dell'11° corpo d'armata, che dureranno 5 giorni.

Pirogranito, nuovo materiale da costruzione. — Riportiamo dalla *Revue scientifique*: dopo 17 anni di studi ed esperimenti, il signor P. Kristoffowith è riuscito a fabbricare coll'argilla un prodotto industriale altrettanto duro quanto il granito, e del quale le applicazioni multiple sono destinate a rendere grandi servizi.

L'invenzione consiste in un miscuglio razionale e variabile, secondo la destinazione, di argilla rossa ordinaria e di argilla refrattaria, il quale in macinatoi speciali è portato ad una temperatura elevatissima, esce dai forni allo stato compatto, omogeneo, senza soffiature, screpolature, nè vetrificazione, ed al quale si possono dare tutte le forme desiderate.

La resistenza è proporzionale alla pressione che la materia ha ricevuto nel momento della macinazione; comprimendo con un torchio a mano or

(1) Col 1° marzo furono costituite 6 nuove compagnie di cacciatori.

dinario, si ottiene una resistenza di 1300 *kg* per cm^2; servendosi di un torchio idraulico, questa cifra si eleva assai.

La diminuzione di volume è piccola, e si può calcolare preventivamente.

La grana della sostanza dipende dalla finezza dei setacci impiegati dopo la polverizzazione. Per le lastre da impiegarsi nella pavimentazione delle strade, ed altri materiali da adoperarsi in lavori grossi, i setacci sono a maglie grandi; s'impiegano setacci a maglie piccolissime per le polveri destinate alla fabbricazione dei marmi e degli oggetti di plastica.

La gamma dei colori è svariatissima, dal nero al bruno chiaro. La colorazione dipende dalla varietà dei miscugli, e dal grado di cottura.

Il pirogranito ricevette questo nome non solamente per la sua durezza, uguale, se non superiore, a quella del granito, ma anche per il suo aspetto; poichè ai miscugli, prima della cottura, si possono aggiungere grani di mattonelle già cotte, di vari colori, che incorporati nella pasta, producono all'atto della pulitura l'aspetto granitico propriamente detto, che può essere a volontà chiaro o scuro.

Questo procedimento può fornire altresì imitazioni di marmi e di porfido, con grani e venature.

Il pirogranito è talmente duro, che taglia il vetro come le pietre preziose. Occorre una pressione di 260 tonnellate per schiacciare una delle lastre di pirogranito da impiegarsi nella pavimentazione. Questo materiale non si disaggrega rimanendo all'aria; si logora assai difficilmente, ed ha una durata quasi indefinita. Più resistente del marmo e del granito, si assoggetta come essi alla pulitura, e li sostituisce in tutte le loro applicazioni. Nonostante la sua grande durezza, la massa del pirogranito è ancora assai elastica, qualità che rende questo materiale assai adatto per la pavimentazione, e che permette di fabbricarne lastre lunghe 2 *m* e larghe 1 *m* per rivestimenti, pavimenti, ecc., senza che si rompano o presentino sfaldature.

Non è attaccato dagli acidi; la sua grana stretta gli toglie la porosità: non assorbe quindi i corpi organici, grassi, ecc., cosa che ne rende l'impiego assai igienico.

Il suo costo, assai inferiore a quello del marmo e del granito, è poco più elevato di quello dei mattoni refrattari.

Opinione dei francesi sulla loro artiglieria. — Leggiamo nell'*Army and Navy Gazette:* un giornale parigino afferma che l'artiglieria francese può sostenere con vantaggio il confronto coll'artiglieria di ogni altra potenza europea. Nei pezzi da campo, il congegno di chiusura, con otturatore girevole intorno ad un perno, è migliore di quello tedesco a cuneo, e permette

una maggior rapidità di tiro. La potenza di distruzione dei proietti carichi di melinite è così grande, che due torri d'acciaio con pareti grosse 10 pollici e 1/2 (25 *cm* circa), e due parapetti costituiti da un solido rivestimento di granito su una massa di calcestruzzo resistentissimo grossa 3 piedi (90 *cm* circa), furono polverizzati in 22 colpi. Si parla ora di un nuovo esplosivo 30 volte (?) più potente della melinite, al quale non resisterebbero le piastre d'acciaio, nonchè il calcestruzzo e il granito.

Demolizione della cinta di Belfort. — Rileviamo dall'*Armée territoriale* che il consiglio municipale di Belfort ha recentemente discusso la questione della demolizione della cinta della città ed ha autorizzato il sindaco ad accettare le proposte del ministro della guerra, il quale acconsente a tale demolizione, purchè la città vi concorra con una somma, che sarà fissata in seguito, ma che non dovrà oltrepassare le 400 000 lire.

In conseguenza di tale accettazione il genio militare potrà far passare la ferrovia strategica per il ponte e la via Thiers, e per il sobborgo di Montbéliard.

GERMANIA.

Nuova istruzione sul tiro. — Con determinazione imperiale delli 29 maggio 1890 venne approvata la pubblicazione di una nuova istruzione sul tiro per l'artiglieria da campagna.

Formazione di nuovi corpi d'armata. — La *Belgique militaire* riporta dai giornali di Berlino la notizia che in Germania si sta progettando la formazione di due nuovi corpi d'armata, in aggiunta ai due che furono costituiti il 1° aprile ultimo scorso.

Si utilizzerebbe all'uopo la divisione assiana che porta il n. 25 e che è assegnata come terza divisione all'XI corpo d'armata prussiano. Naturalmente sarebbe necessario formarne un'altra (1) nuova.

Fra poco quindi l'esercito tedesco avrà il 18° e 19° corpo d'armata prussiano, e così in tutto 22 corpi d'armata.

Forza dei corpi d'armata. — L'ordinamento dato ai corpi d'armata tedeschi in seguito alla formazione dei due nuovi corpi d'armata non può ritenersi definitivo, poichè non presenta alcuna uniformità.

(1) Parrebbe invece che dovesse occorrere la formazione di 3 nuove divisioni per la costituzione dei due corpi d'armata.

Infatti, come rileviamo dalla *Deutsche Heeres-Zeitung*, i corpi d'armata della guardia, XI e XII hanno forza notevolmente maggiore che non gli altri. Il corpo d'armata della guardia comprende 2 divisioni di fanteria ed una di cavalleria; e l'XI corpo d'armata (al quale è assegnata la divisione assiana) si compone, al pari del XII, di 3 divisioni.

Dal seguente specchio si può rilevare la forza dei vari corpi d'armata:

CORPI D'ARMATA	Battaglioni	Squadroni	Batterie	Compagnie del genio	Compagnie treno
Corpo d'armata della guardia .	29	40	20	5	3
I C. d'A. (Prussia orientale) . . .	25	30	20	4	2
II » (Pomerania)	24	20	14	2	2
III » (Brandenburg)	25	20	18	2	3
IV » (Sassonia)	24	20	18	4	2
V » (Posnania)	25	20	17	4	3
VI » (Slesia)	25	25	20	4	3
VII » (Vestfalia)	25	20	18	4	3
VIII » (Provincia renana) . . .	24	20	15	4	3
IX » (Schleswig-Holstein) . .	25	20	18	4	3
X » (Hannover)	24	20	18	4	3
XI » (Assia-Nassau)	37	30	25	4	4
XII » (Regno di Sassonia) . .	36	30	23	4	3
XIII » (Württemberg)	21	20	18	4	3
XIV » (Baden)	28	20	18	4	3
XV » (Alsazia)	30	20	17	4	3
XVI » (Lorena)	27	20	12	4	1
XVII » (Prussia occidentale) . . .	25	20	15	4	2
1° » bavarese	29	20	20	5	5
2° » bavarese	26	30	20	4	3
In totale . . .	534	465	364	79	55

Aumento della forza sotto le armi. — Dallo *Spectateur militaire* e dalla *Deutsche Heeres-Zeitung* riportiamo le seguenti informazioni sul progetto di legge militare presentato il 6 maggio u. s. al *Reichstag* tedesco e del quale abbiamo fatto cenno nell'ultima dispensa della nostra *Rivista* (1).

Questo progetto di legge ha per iscopo di aumentare sensibilmente la forza del personale sotto le armi, forza che, come è noto, era stata fissata per 7 anni colla legge 11 marzo 1887.

Secondo l'articolo 1° del progetto l'effettivo di pace dell'esercito attivo sarebbe portato, per il periodo di tempo dal 1° ottobre 1890 al 31 marzo 1894, da 468 409 a 486 983 uomini; ciò che costituisce un aumento di 18 574 uomini.

Non sono compresi in questi numeri i volontari di un anno.

Art. 2°.

La fanteria si comporrà, a datare dal 1° ottobre p. v., di 538 battaglioni,

la cavalleria di 465 squadroni,

l'artiglieria da campagna di 434 batterie,

l'artiglieria a piedi di 31 battaglioni,

il genio di 20 battaglioni,

il treno di 21 battaglioni.

L'articolo 3° sopprime gli articoli 1° e 2° della legge 11 marzo 1887 ed il 4° estende la presente legge alla Baviera.

Per la legge del 1887 erano incorporati annualmente nell'esercito tedesco 164 000 uomini, sia inscritti di leva, sia volontari ordinari con ferma di 3 o 4 anni.

A questo numero devonsi aggiungere 9000 volontari di un anno e 17 450 uomini della riserva di complemento, i quali erano chiamati alle armi in diversi anni per tre periodi d'istruzione della durata complessiva di 20 settimane.

Colla nuova legge sarà aumentato il rapporto fra la popolazione totale dell'impero e la forza dell'esercito in tempo di pace, rapporto che, com'è noto, finora era dell'1 %, della popolazione. Il contingente chiamato ogni anno alle armi comprenderà cioè 6000 reclute di più.

L'artiglieria da campagna sarà aumentata di 70 batterie, delle quali 53 per la Prussia, 7 per la Sassonia, 2 per il Württemberg ed 8 per la Baviera. Si costituirà anche una terza batteria d'istruzione.

Oltre alle batterie a cavallo assegnate alle divisioni di cavalleria, vi sa-

(1) V. *Rivista*, anno 1890, vol. 2°, pag. 296.

ranno per ogni corpo di armata, formato di due divisioni, 20 batterie riunite in due reggimenti ed in 7 gruppi di batterie.

L'XI corpo d'armata, che ha 3 divisioni, ed il II bavarese che ne avrà 3 ad ordinamento ultimato, riceveranno ciascuno 6 batterie in più, formanti un reggimento di due gruppi. Al XII corpo d'armata (del regno di Sassonia), avuto riguardo alla sua maggiore forza, saranno assegnate 30 batterie.

L'artiglieria da campagna tedesca avrà quindi complessivamente 434 batterie con 2381 mute; rimarrà cioè ancora numericamente inferiore alla francese di 46 batterie e 742 mute.

La fanteria sarà aumentata di 4 battaglioni: 3 prussiani ed 1 bavarese, che serviranno a formare una 5ª divisione bavarese.

Si costituiranno un nuovo battaglione del genio e 3 nuovi battaglioni del treno, per rendere completa l'organizzazione dei due corpi d'armata formati il 1° aprile ultimo scorso.

Sarà inoltre aumentato l'effettivo sotto le armi dei corpi di fanteria e cavalleria.

Il governo si è pure preoccupato dei mezzi per ottenere in numero sufficiente buoni sottufficiali. A tale scopo è progettata l'istituzione di premi di servizio pei sottufficiali (*Unteroffizier-Dienst-Prämien*), il cui importo aumenta col crescere degli anni di servizio.

Per l'attuazione della nuova legge militare occorrono le seguenti somme:

1° Spesa annua continuativa (esclusi i fondi per le pensioni):

Prussia.	13 928 800	marchi
Sassonia	1 222 000	»
Würtemberg	766 600	»
Baviera.	2 082 600	»
Totale . . .	18 000 000	di marchi

2° Spesa per il solo esercizio 1890-91, per tutto l'impero:

40 000 000 di marchi.

In questa somma non sono comprese le spese, che occorreranno per acquartieramento, e per la costruzione di magazzini pel materiale.

Gruppi di batterie a cavallo. – Da una corrispondenza da Berlino alla *Allgemeine Schweizerische Militärzeitung* rileviamo che, nel prossimo riordinamento dell'artiglieria da campagna, i gruppi di batterie a cavallo saranno formati di due sole batterie. Essendo poi queste unità destinate ad operare insieme alle divisioni di cavalleria avranno, come la cavalleria, fin

dal tempo di pace una forza tale di quadrupedi, da poter entrare senza indugio in campagna: avranno cioè tanto i pezzi, quanto tutte le altre vetture attaccate.

Secondo il progettato riordinamento occorrerebbero quindi per i 20 corpi d'armata tedeschi solo 40 delle 47 batterie a cavallo esistenti: le altre 7 sarebbero trasformate in batterie montate e l'eccedenza di cavalli sarebbe utilizzata per la formazione delle nuove batterie.

Fucile di piccolo calibro. — Scrivono da Berlino alla *Allgemeine Schweizerische Militärzeitung* che finora il nuovo fucile di piccolo calibro fu già distribuito al IX corpo d'armata, a quello della guardia ed al V e VI.

Ora si sta armandone il I corpo d'armata bavarese.

Nelle manovre imperiali di quest'anno del V e VI corpo d'armata in Slesia si proseguirà la prova comparativa fra le munizioni vecchie e le nuove, che fu iniziata nello scorso anno nelle manovre del VII e X corpo d'armata. A tal fine il V corpo impiegherà nelle manovre ancora il vecchio fucile.

Come conseguenza dell'adozione del fucile di piccolo calibro occorrono altre spese per l'ampliamento necessario di tutti i poligoni di fanteria dell'esercito tedesco. Inoltre le coperture esistenti in tali poligoni per fermare i proietti non sono più sufficienti per il nuovo fucile e si dovranno costruire nuovi blindamenti a prova di tiro.

Anche nell'industria metallica il fucile di piccolo calibro ha prodotto un completo rivolgimento.

Finora per la fabbricazione dei proietti di fanteria s'impiegava il solo piombo molle: com'è noto le pallottole così costrutte, battendo nel tiro contro corpi resistenti si appiattivano. Per il nuovo fucile invece i proietti si fanno di piombo coll'aggiunta di antimonio: la pallottola risulta così di durezza tale, da perforare senza difficoltà corpi resistenti, anche a grandi distanze.

A Spandau si stanno fabbricando già da parecchio tempo questi proietti, e s'impiegano colà tali quantità di piombo ed antimonio, che il prezzo di questo ultimo metallo sui mercati tedeschi è salito a quasi il doppio del costo primitivo.

Smantellamento della cinta di Coblenza. — La notizia annunciata recentemente da parecchi giornali (scrive la *Münchener Allgemeine Zeitung* dello smantellamento completo di tutte le fortificazioni di Coblenza, ha bisogno di uno schiarimento, inquantochè potrebbe dare occasione a ritenere che si vogliano sopprimere la testa di ponte ed il campo trince-

rato di Coblenza, la quale dopo Strasburgo, Magonza e Colonia, è per importanza la quarta piazza forte sul Reno.

Ciò invece è assolutamente falso, perchè sono destinate a sparire solo le fortificazioni del nucleo centrale, cioè la cinta, il fosso e lo spalto, mentre i forti Ehrenbreitenstein, Franz, Alexander e Karthause (Certosa), che dominano Coblenza saranno conservati intatti, per proteggere un esercito che si trovi in possesso della piazza e per permettere di passare a volontà da una all'altra sponda del fiume.

La nota ferrovia strategica Berlino-Wetzlar-Treviri passa il Reno sotto la protezione dei cannoni di Coblenza ed oltre al ponte per questa ferrovia esistono altri due passaggi, fra cui un ponte di barche. Quindi Coblenza è un importante punto di passaggio del Reno, che non può lasciarsi indifeso.

Lo smantellamento della parte suaccennata delle fortificazioni lascierà libero sfogo e largo campo allo sviluppo industriale e commerciale della città nella pianura, che si stende dal Reno fino al confluente della Mosella e la soppressione del muro merlato lungo il Reno permetterà di utilizzare pel traffico fluviale l'argine del fiume, dal quale si godrà pure uno dei più pittoreschi panorami sull'Ehrenbreitenstein e sul Reno.

Del resto è qui per la prima volta che si applica il principio di smantellare la cinta del nucleo centrale di una piazza forte tedesca.

Costo del materiale da campagna dello stabilimento Krupp. — Un cannone da campagna dello stabilimento Krupp, secondo lo *Spectateur militaire,* costa circa 2900 a 3000 marchi; un affusto circa 1300 marchi, un avantreno 1000 marchi, un carro da munizioni circa 2400 marchi.

Sdoppiamento del reggimento ferrovieri. — Rileviamo dall'*Armeeblatt* che, come era già stato preannunciato (1), col 1° aprile scorso delle 16 compagnie costituenti il reggimento ferrovieri si formarono due reggimenti. La truppa appartenente al primo od al secondo di essi, si contraddistingue per un I o un II rispettivamente, disegnato sulle controspalline.

Prove circa la facilità di conservazione delle nuove cartucce. — L'*Armeeblatt* narra che il ministro della guerra prussiano, allo scopo di sperimentare la durata e la resistenza delle cartucce del nuovo fucile di piccolo calibro, ha intenzione di ordinare prossimamente esperienze atte a stabilire se le cartucce in parola, col rimanere molto tempo in località

(1) V. *Rivista*, anno 1890, Vol. I, pag. 199.

umide od esposte a forte calore, non perdono delle loro buone qualità. A tale scopo determinate quantità di queste cartucce dovranno essere conservate per un tempo abbastanza lungo a bordo di un bastimento da guerra, ed a terra presso una delle colonie tedesche dell'Africa orientale od occidentale.

Nuovo procedimento Mannesmann per la fabbricazione di tubi. — Riferisce l'*Armeeblatt* che recentemente il prof. Reuleaux tenne presso la Società degli ingegneri in Berlino ed in presenza di molti ufficiali generali e superiori, una conferenza intorno ad un'importante invenzione che può avere utilissime applicazioni anche presso l'esercito.

Si tratta di un nuovo, affatto speciale procedimento per la fabbricazione di tubi aperti o chiusi di metallo malleabile, ricavati dal blocco intero di metallo mediante un laminatoio di forma speciale. Il nuovo procedimento non ha nulla di comune coi procedimenti antichi: questi consistevano o nell'arrotolare il metallo eppoi unirne i lembi colla saldatura, coi chiodi ribaditi, od in altri modi, che davano sempre una giunzione imperfetta, oppure nel formare i tubi col difficile lavoro della trapanazione

Col procedimento Mannesmann i tubi si possono ottenere di tutte le forme desiderate: e questa circostanza, unitamente al fatto, che in seguito alla struttura particolare che il metallo acquista, la resistenza è 5 o 6 volte maggiore che nei tubi saldati, farà sì che i tubi fabbricati col nuovo procedimento avranno estesissima applicazione anche nell'esercito. Così i tubi Mannesmann, i quali ora si costruiscono presso quattro fabbriche (di cui una in Inghilterra, ed una a Komotau in Boemia), vennero impiegati in via di esperimento come aste di lancia in Austria; essi si prestano ancora a servire da manicotti per le canne dei nuovi fucili; collo stesso sistema si possono fabbricare le canne stesse dei fucili, i tubi da cannone, i cilindri per i freni delle artiglierie, le granate, e finalmente speciali corpi di sostegno per i ponti. Insomma questi tubi Mannesmann sembrano schiudere una nuova epoca per l'arte della lavorazione dei metalli.

Materiale ferroviario militare smontabile. — Le *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* narrano che da qualche tempo in Magonza per parte del reggimento d'artiglieria da fortezza si stanno facendo esercitazioni con un materiale ferroviario militare da fortezza. I vagoni servono per gli spostamenti del materiale da guerra, artiglierie, munizioni ecc. nell'interno della piazza forte; e così per es. per il trasporto di materiale da un'estremità all'altra della fortezza, o da un forte all'altro. L'armamento della linea si fa con una celerità sorprendente; le guide ed

i traversi sono di ferro, le prime collegate invariabilmente ai secondi. Le guide vengono unite fra loro per le estremità mediante ganci, e poste direttamente sulla superficie del suolo, cosicchè la linea, senza che occorrano altri lavori, può subito essere utilizzata. Tutto il materiale ripiegato è conservato sotto una tettoia nel forte Elisabetta.

Novità cartografica. — Si legge nella *Deutsche Heeres-Zeitung* che in Germania si sta sperimentando praticamente presso diversi corpi un nuovo genere di carte topografiche, preparate secondo il sistema brevettato del sottotenente della Landwehr Carlo Buchmüller. La particolarità di queste carte consiste in ciò che sono stampate su una stoffa preparata con *caoutchouc,* invece che su carta.

I vantaggi di questo sistema sono: che le carte hanno una grande durata, che resistono all'intemperie, che anche piegandole in qualsiasi modo non si guastano e che sono più comode a portarsi e ad impiegarsi.

Le varianti che occorresse introdurre nella carta si possono eseguire da sè con facilità, lavando il punto corrispondente con trementina od alcool.

Inoltre questa invenzione permette di dare alle carte una coloritura ad acquarello, mescolandovi dell'allume e di stampare il foglio da entrambi i lati, cosicchè in un solo foglio si hanno due carte.

La stampa ha maggiore risalto che non nelle carte ordinarie ed il costo di produzione è minore che non per le carte montate su tela.

INGHILTERRA.

Il nuovo fucile. — La *Belgique militaire* riferisce che l'esercito inglese è lungi dall'essere soddisfatto del nuovo fucile a ripetizione sistema Lee-Metford (1), stato distribuito recentemente al 1° corpo.

Sembra che gli ufficiali istruttori della scuola di Hythe abbiano riconosciuto che quest'arma presenta numerose imperfezioni, di cui la principale consiste nella difettosa espulsione dei bossoli vuoti, e che essa è assai inferiore al fucile Mauser ed al Mannlicher.

Lo stesso giornale asserisce che da informazioni avute gli risulta, che il *War Office*, sebbene abbia già spese somme considerevoli per l'adozione del fucile Lee-Metford, tuttavia avrebbe preso la risoluzione di far fare

(1) V. *Rivista*, anno 1890, Vol. I, pag. 330.

prossimamente nuove esperienze per la scelta di un altro fucile a ripetizione.

Ciò che costa un colpo di uno dei grandi cannoni della marina. — Secondo una notizia di un giornale inglese, riportata dal *Militär-Wochenblatt*, il costo di un colpo di uno dei grandi cannoni inglesi potrebbe rappresentare una discreta rendita annua. Ed è facile farne il computo:

Proietto, polvere e sacchetto del cartoccio del pezzo da 110 tonnellate costano 3825 lire; cioè: 900 libbre di polvere, 1750 lire; il proietto pesante 1800 libbre, 2000 lire; il sacchetto di seta, 75 lire. Bisogna aggiungere il consumo del pezzo, il quale dopo 95 colpi è reso inservibile.

Siccome esso è costato 412500 lire, il consumo per ogni colpo rappresenta una somma di 4343 lire; quindi il costo totale del colpo è di 8168 lire italiane.

Per il pezzo da 67 tonnellate che è costato 250000 lire, e che dopo 127 colpi è inservibile, ogni colpo costa 4600 lire.

Per il pezzo da 45 tonnellate, il cui costo è 157500 lire, e che può sparare 150 colpi, un colpo costa 2450 lire.

Prove di tiro delle artiglierie della corazzata « Howe ». — Leggiamo nella *Revue du cercle militaire* che il 16 maggio u. s. ebbero luogo a Portsmouth, con risultato soddisfacente, le prove di tiro delle artiglierie della corazzata *Howe*.

Con ciascuno dei cannoni da 68 tonnellate si spararono 2 colpi colla carica ridotta di 214,300 *kg* e due colpi colla carica regolamentare di 285,700 *kg*, impiegando in entrambi i casi il proietto del peso di 566,900 *kg*.

Nessuno dei tiri si eseguì nella direzione dell'asse della nave, e ciò « per non indebolire soverchiamente il ponte ».

Consumo di munizioni in tempo di pace. — La *Militär-Zeitung* narra che un decreto speciale stabilisce il numero delle cartucce a pallottola e delle cartucce pel tiro ridotto, che le truppe provviste di armi portatili debbono sparare ogni anno. Ogni soldato di fanteria o di cavalleria deve sparare nel primo anno di servizio 200 cartucce come recluta, e 200 come soldato istruito: in tutto 400 cartucce. Ogni soldato del genio, se armato di fucile, spara 200 cartucce come recluta, e 80 come soldato istruito; se armato di carabina, spara 100 cartucce come recluta, e 50 cartucce come soldato istruito.

RUSSIA.

Formazione di compagnie minatori da fortezza. — Rileviamo dalla *Militär-Zeitung* che con determinazione del ministro della guerra in data 17 del mese scorso, venne stabilita l'immediata formazione di 8 compagnie minatori da fortezza per le piazze forti di Kronstadt, Sweaborg, Wyborg, Dünamünde, Oczakow, Sebastopoli, Kertsch e Michajlowsk. Gli ufficiali di queste compagnie vennero presi dall'arma del genio.

Commessa di fucili di piccolo calibro. — L'*Armeeblatt* riporta dai giornali francesi la notizia che l'ambasciatore russo, barone Mohrenheim, sta trattando coi fabbricanti d'armi di Saint-Étienne per far costrurre colà, per il proprio governo, il primo milione di fucile di piccolo calibro.

La Russia esigerebbe una produzione giornaliera di 2000 fucili e la prima consegna sarebbe stabilita per il 1° ottobre, in modo che ogni mese potessero essere provvisti della nuova arma, ed insieme delle relative munizioni, due corpi d'armata.

La polvere impiegata per la cartuccia sarebbe senza fumo, del tipo di quella francese.

L'*Avenir militaire* si lagna che questa notizia sia stata propalata dalla stampa francese e la dichiara inesatta.

Polvere senza fumo e nuovo fucile. — Leggiamo nell'*Armeeblatt* che recentemente ebbero luogo, d'ordine del ministero, esperienze comparative con diverse specie di polveri senza fumo belghe, inglesi e svedesi, come pure prove di tiro con un fucile del calibro di soli 5 *mm*. I risultati sarebbero stati, a quanto si dice, oltre modo soddisfacenti. Ciò non di meno il ministero della guerra si sarebbe deciso ad adottare per il nuovo fucile il calibro di 7,5 *mm*.

Relazioni sui lavori, esperimenti, ecc., delle truppe tecniche. — Leggiamo nella *Deutsche Heeres-Zeitung* che le relazioni pubblicate sui lavori, esperimenti, ecc., compiuti dalle brigate zappatori nel 1887, dimostrano che essi sono stati straordinariamente svariati, e che una grande quantità di munizioni ed altri materiali venne in essi consumata.

È degno di nota che gli ultimi 10 a 14 giorni di ogni periodo annuale d'istruzione sono sempre destinati ad esercitazioni, nelle quali il servizio

delle truppe del genio è in istretta relazione coll'artiglieria. Fin dal 1887 ebbero luogo estesi esperimenti di tiro contro fortificazioni mascherate, e quali dimostrarono chiaramente l'importanza delle maschere nelle fortificazioni; una porzione del profilo proposto dal generale Sederholm per i forti staccati dei campi trincerati venne assoggettata ad un tiro di guerra regolare. Anche questo profilo ha un rialzo funzionante da maschera davanti alla massa coprente principale. I risultati ottenuti dimostrarono la bontà del profilo.

Applicazione dell' elettricità alla ferratura dei cavalli ritrosi. — In una precedente notizia (1) accennammo all'applicazione fatta in Russia dell'elettricità alla ferratura dei cavalli difficili da ferrare. Ed ecco ora, a seconda di quanto riferiscono le *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie - und Genie - Wesens* in che consiste il procedimento:

Il colonnello francese Gun, che ha introdotto il procedimento a Pietroburgo, fa uso di un apparecchio elettrico, il quale consta di due rocchetti d'induzione Ruhmkorff, di cui uno mobile nell'interno dell'altro, e collegati il primo coi poli di un elemento, il secondo coll' imboccatura del morso. Questa è preventivamente rivestita di caoutchouc; sono quindi avvolte intorno ad essa le estremità metalliche dei conduttori, svestite del loro rivestimento di guttaperca, in modo che esse distino fra loro di 4 a 6 *cm*. L'elemento di pila ha la forma di una bottiglia, ed è inoltre conformato in modo che lo zinco può essere a volontà più o meno immerso nel liquido. Collocato il morso in bocca al cavallo, e messo in azione l'apparecchio, la corrente elettrica è obbligata ad aprirsi una via attraverso alla lingua od al palato del cavallo. Per favorire la circolazione della corrente fra le estremità dei due conduttori, si interpone una spugna umida.

L'operazione della ferratura procede diversamente, a seconda dei cavalli. A quelli di sangue o mezzo sangue, dotati di temperamento sensibile, si applica, prima di sollevar loro il piede, una corrente che dapprincipio è debole, e in seguito viene a poco a poco rinforzata. Per questo basta aumentare successivamente l'immersione dello zinco nel liquido, o introdurre progressivamente il rocchetto secondario nell'altro. Se il cavallo cerca di liberarsi, ne viene impedito da un uomo che lo tiene per la capezza. La corrente viene poscia interrotta, ed il cavallo si lascia allora ferrare senza difficoltà.

Per i cavalli selvaggi, o che calciano, si solleva loro il piede senza interrompere la corrente; questi cavalli hanno le membrane mucose meno

(1) V. *Rivista*, anno 1890, vol. II, pag. 304.

sensibili; la corrente non produce in loro altro effetto che quello di far loro abbassare la testa e rimanere come storditi. Quando il piede è sollevato, si interrompe la corrente, salvo a chiudere nuovamente il circuito se il cavallo accenna a fare difese, cosa che raramente avviene.

Un cavallo che aveva costantemente dimostrato ritrosìa estrema a farsi ferrare, dopo essere stato sottoposto per 15 secondi all'azione della corrente si lasciò ferrare tranquillamente.

L'operazione non cagiona nessun dolore al cavallo; non gli produce altro che un senso disaggradevole in bocca, accompagnato da un scintillìo nello sguardo.

L'applicazione dell'elettricità alla ferratura dei cavalli ritrosi, oltre al vantaggio della semplicità, ha ancora quello di correggere dal difetto i cavalli radicalmente ed una volta per sempre.

STATI UNITI.

Fucile di piccolo calibro e polvere senza fumo. — Narra la *Deutsche Heeres-Zeitung* che la questione della diminuzione del calibro e dell'adozione della polvere senza fumo per le armi portatili, preoccupa vivamente gli ufficiali d'artiglieria americani.

L'ufficio d'artiglieria ed il dipartimento della marina hanno concertato l'acquisto di vari tipi fra i migliori fucili di piccolo calibro in uso presso le nazioni estere, come pure di campioni delle migliori polveri senza fumo. Queste armi e polveri verranno poi esperimentate nei campi di tiro ad Annapolis, allo scopo di poter scegliere un nuovo modello di arma portatile ed una nuova polvere per la flotta, ed anche per l'esercito di terra, provvisto presentemente del vecchio fucile Springfield.

Stabilimento Gatling. — L'*Army and Navy Journal* annuncia che la compagnia Gatling ha acquistato a sud-ovest di Filadelfia 30 acri (76 are circa) di terreno per costruirvi una grandiosa fabbrica di bocche da fuoco pesanti e di cannoni a tiro celere.

Costruzione di bocche da fuoco e prove di tiro contro corazze. — L'*Armeeblatt* informa che la commissione d'artiglieria del Congresso ha approvato la spesa necessaria per la costruzione di altri dieci cannoni d'assedio da 5 pollici (12,7 *cm*) del sistema ultimamente sperimentato.

La stessa commissione ha pure determinato di far sperimentare l'affusto a scomparsa sistema Gordon.

Quanto prima saranno provate al tiro al poligono di Annapolis una piastra di acciaio nichelato della ditta Schneider di Creusot ed una piastra di acciaio americano, indurito col nuovo procedimento di Rodman-Tilford.

SVEZIA.

Polvere senza fumo e cannone a tiro celere Thronsen. — Rileviamo dall'*Armeeblatt* che la polvere senza fumo grigia svedese fu sperimentata in Francia ed in Russia collo stesso favorevole risultato ottenuto già in Svezia.

A Finspong si eseguirono recentemente prove di tiro col nuovo cannone a tiro celere di Herold Thronsen. L'esito fu soddisfacentissimo, così per esempio si poterono sparare ripetutamente 10 colpi in 25 secondi, ottenendo buoni risultati di tiro sul bersaglio.

SVIZZERA.

Riscaldamento delle canne dei fucili. — Dalla *Allgemeine Schweizerische Militärzeitung* riportiamo in riassunto alcune considerazioni del professore Hebler sul riscaldamento delle canne dei fucili e sull'impiego dei manicotti di rivestimento delle canne stesse.

Il signor Hebler afferma che il riscaldamento della canna (ammesso che essa abbia peso normale) è per ogni colpo di 4,5° C per il calibro da 7,5 *mm*, e di 5° C. per il calibro di 8 *mm*.

Questo riscaldamento è prodotto in massima parte ($4\,^1/_4$° C — $4\,^3/_4$° C.) dai gaz della polvere, che hanno temperatura altissima e solo in minima parte ($^1/_4$° C.) dall'attrito del proietto colle pareti della canna.

Per contro il proietto si riscalda quasi unicamente per tale attrito e quasi niente per effetto dei gaz della polvere; la sua temperatura non oltrepassa i 100° C. Naturalmente si riscalda da prima assai più il rivestimento esterno del proietto che non il nocciolo e solo durante il percorso della traiettoria si stabilisce parzialmente l'equilibrio di temperatura fra queste due parti.

Nelle canne non rivestite di manicotto la temperatura nel tiro celere si eleva solo fino ad un certo grado, e, se il libero contatto della canna col-

l'aria non è impedito, non si produce un calore tale, che le righe possano essere danneggiate.

Invece se la canna è rivestita da un manicotto essa si raffredda solo poco, perchè rimane sempre circondata dalla stessa aria calda. Inoltre, dovendosi compensare il maggior peso derivante dall'aggiunta del manicotto con un corrispondente alleggerimento della canna, questa si riscalderà maggiormente che non una canna di peso normale. Per conseguenza, asserisce il professor Hebler, nel tiro celere prolungato la temperatura della canna cresce proporzionalmente al numero dei colpi, in ragione di 5 $^1/_2$ a 6° C. per ogni colpo, finchè da ultimo giunge ad un grado tale, che il proietto guasta le righe, qualunque sia il metallo di cui è rivestita la pallottola e qualunque sia il profilo delle righe.

Il signor Hebler ritiene quindi svantaggioso l'impiego del manicotto come usasi attualmente, perchè impedisce il raffreddamento ed ancora perchè, essendo d'acciaio, dopo un certo numero di colpi si riscalda in modo che non si può più impugnare.

Inoltre il manicotto andrà facilmente soggetto ad ammaccarsi. Per tutto ciò il sunnominato professore conchiude che il manicotto, perchè risponda realmente al suo scopo, dovrà costruirsi in maniera e di metallo tale da soddisfare alle seguenti condizioni:

1° Che la canna si possa allungare liberamente e possa anche raffreddarsi su tutta la sua lunghezza;

2° Che anche dopo un prolungato tiro celere si possa impugnare il fucile senza bruciarsi;

3° Che non sia soggetto ad ammaccarsi così facilmente.

Le potenze che stanno per adottare un nuovo armamento per la fanteria dovranno occuparsi seriamente della soluzione di questa questione.

Congegno di sicurezza per il tiro a salve col fucile. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* riferisce che un meccanico di Soletta ha inventato un congegno, che impedisce di sparare inavvertitamente nelle manovre cartucce a pallottola invece di quelle da salve.

Il congegno serve anche a togliere dalla cartuccia da salve, nel momento in cui penetra nella canna, la pallottola di legno, di cui la cartuccia stessa si munisce, onde rendere possibile che il fucile funzioni a ripetizione.

Questa pallottola di legno fu, com'è noto, spesse volte causa di disgrazie.

Il congegno di cui si tratta sarà, a quanto pare, impiegato su vasta scala nelle manovre.

BIBLIOGRAFIE

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare)

Esperienze e calcoli per la costruzione delle tavole di tiro a shrapnel a diaframma da 7 BR da campagna e delle tavole di tiro in arcata a shrapnel del mortaio da 9 BR Ret. (carica kg. 0,300).

Questi opuscoli, autografati per cura del Comando della scuola d'applicazione, meritano di essere presi in esame dagli ufficiali d'artiglieria, poichè in essi trovansi in bene ordinati specchi raccolti i calcoli che occorrono per determinare una tavola di tiro; cosicchè ad un ufficiale incaricato di simili lavori resta agevolato il procedimento.

Per le tavole di tiro a shrapnel si impiegarono due metodi, l'uno ordinario, l'altro abbreviato; e con questo secondo, in grazia dei recenti studi balistici, si ottennero risultati che poco differiscono da quelli del primo.

Le tavole calcolate presentano alcune differenze di forma con quelle ordinarie.

π

R. WILLE, Colonnello d'artiglieria da fortezza. — **Wolfram-Geschosse (Proietti di Wolframio).** — Berlino. - Eisenschmidt, editore, 1890.

In questo libro l'importante quistione dei proietti di wolframio, di cui la *Rivista* si è già occupata (1), è trattata colla massima ampiezza e competenza.

Premessa l'importanza dei proietti di piccolo calibro, l'autore mette in luce che il wolframio è il metallo che meglio può soddisfare alle esigenze odierne, per la sua densità quasi uguale a quella dell'oro. Siccome tuttavia il wolframio si impiegherebbe ridotto in polvere, racchiusa in un bossolo, la densità del proietto risulterebbe una volta e mezzo soltanto quella del piombo. Tratta estesamente della costruzione dei proietti delle armi portatili, paragona le traiettorie che si ottengono dalle pallottole di wolframio con quelle dei proietti di piombo, parla anche del modo di attenuare gli effetti del rinculo contro la spalla del tiratore mediante un cuscino a molle del maggiore Mieg, e finalmente conclude che chi in avvenire vorrà la miglior arma dovrà ricorrere ai proietti di wolframio.

Ammesso che il costo dei proietti di wolframio non sia esageratamente elevato, il che non è provato, i vantaggi offerti dall'arma del maggiore Mieg sono realmente da non disprezzarsi, ma non tanto grandi in paragone di quelli offerti dalle più recenti armi portatili.

Il maggiore Mieg propone un proietto di 7,5 *mm* di calibro, di 19,3 *g*, al quale darebbe una velocità di 625 *m*. Secondo la *Militär-Zeitung* del 24 maggio 1890, ecco quali sarebbero i dati di tiro in paragone di quelli col fucile tedesco modello 1888 e modello 1871.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1889, vol. 4°, pag. 188 e 495.

Distanza	Velocità restanti dei proietti			Angoli di caduta			Spazio battuto per 1,7 m d'altezza del bersaglio		
	Mieg.	M. 1888	M. 1871	Mieg.	M. 1888	M. 1871	Mieg.	M. 1888	M. 1871
m	m	m	m	0 '	0 '	0 '	m	m	m
0	625	640	450	»	»	»	»	»	»
200	521	501	331	— 10 3/4	— 9 3/4	— 25 1/2	200	200	200
400	433	397	280	— 29	— 32	4 9 1/2	400	400	84
600	363	323	248	— 56 1/2	1 7 3/4	2 7	104	88	46
800	317	287	222	1 32	1 54	3 24	63	51	29
1000	290	261	199	2 12	3 12	5 2 1/2	44	30	19
1200	270	241	178	3 8	4 6 1/2	7 10	30	23	13,5
1400	253	222	161	4 20	5 27	9 42	22	18	10
1600	237	206	145	5 35	7 33	13 0	17	13	7,5
1800	224	191	»	6 57	9 5	»	14	11	»
2000	221	179	»	8 29	11 19	»	11	9	»

Il colonnello Wille mostra come si potrebbero con questo metallo allestire granate più potenti per l'artiglieria; ma dove egli ritiene specialmente vantaggioso l'impiego del wolframio, si è nella fabbricazione delle pallottole dello shrapnel e della metraglia. Siccome però la costruzione di tali pallette verrebbe a costare 3,75 centesimi l'una, così il costo delle pallette d'uno shrapnel riuscirebbe di circa 8,75 lire, prezzo innegabilmente elevato.

Comunque sia la monografia del colonnello Wille si raccomanda a tutti quelli che specialmente si dedicano alla costruzione delle armi portatili più perfezionate.

π

Fatti storici del 12° reggimento fanteria.
Fatti storici del 33° reggimento fanteria.
Diritti ed obblighi degli ufficiali di riserva e dell'esercito territoriale.
I forti e la melinite. — *Un pioniere.* — Editore: E. Charles-Lavauzelle, Parigi.

Sono questi quattro opuscoletti stati a noi inviati in dono dall'editore. Mentre ne lo ringraziamo, crediamo utile dare un cenno ai nostri lettori intorno al loro contenuto.

I due primi contengono i fatti storici di due gloriosi reggimenti della fanteria francese, i quali hanno preso parte a molte fra le battaglie combattute dall'esercito francese dal 1796 in poi.

Il terzo è un riassunto di leggi, regolamenti, disposizioni ministeriali, riguardanti gli ufficiali di riserva e dell'esercito territoriale.

Il quarto opuscolo è una seconda edizione di un interessante studio intorno ai principî che debbono presiedere alla costruzione delle fortificazioni moderne, studio che è stato accolto fin dall'anno 1887, in cui vide la luce per la prima volta, con molto favore dal pubblico militare.

In questo suo lavoro l'autore (anonimo) si propone questo problema: « *in presenza dei considerevoli effetti di distruzione dei nuovi proietti carichi di esplosivi dell'artiglieria, quale è la strada da seguire, quale il metodo da impiegare per dare ai forti staccati ed isolati il valore difensivo, che sembra ora sia venuto loro a mancare?* »

Dopo avere enumerate le principali critiche che si possono fare ai forti come sono attualmente costituiti, l'autore stabilisce i seguenti principî sui quali dovrebbe esser basata la costruzione di un forte dell'avvenire:

Dare una grande estensione all'obbiettivo presentato dal forte al nemico, allo scopo di obbligarlo a disseminare i suoi colpi, senza però che questa maggiore estensione riesca

di pregiudizio alla buona direzione della difesa; creare cioè *grandi forti ad elementi dispersi;*

Formare la cinta di combattimento con batterie discontinue affatto separate dall'elemento passivo (ricoveri, magazzini, ecc.) nascosto, quest'ultimo, il più possibilmente, alla vista ed ai tiri del nemico, grazie alla sua posizione convenientemente scelta;

La circolazione, il servizio dei pezzi ed i trasporti resi più facili e più sicuri mediante tronchi di ferrovia, comunicazioni sotterranee, e comunicazioni a cielo scoperto. Queste ferrovie servirebbero anche eventualmente a trasportare con celerità i pezzi dalle varie fronti non minacciate, sulla fronte minacciata. Esse permetterebbero anche l'impiego delle batterie mobili del comandante Mougin;

Abolizione del fosso, sostituendolo con un sistema di difese accessorie preparate fin dal tempo di pace.

L'autore propone poi un tipo di forte staccato per una grande piazza forte, nel quale vengono applicati i principî suesposti.

Esso comprende: una cinta di combattimento; le comunicazioni; l'elemento passivo o locali.

La cinta di combattimento è costituita da batterie basse di 4 pezzi, ripartite su un perimetro di cui la lunghezza ed il tracciato variano a seconda dell'importanza della posizione. In generale l'autore ammette per un forte di media grandezza una gola (corda dell'arco fortificato) di 1000 *m*. Il rilievo del parapetto d'artiglieria non è superiore ai 3 *m*.

Una ferrovia in trincea, destinata al servizio delle batterie, è costrutta dietro e lungo la cinta. Essa ha tracciato curvo allo scopo di sottrarla ai tiri d'infilata. Per aumentarne la protezione si potrebbe ricorrere ad una volta di calcestruzzo di cemento.

Dietro la cinta di combattimento sono scelti numerosi piazzali per stabilirvi batterie a tiro indiretto, al cui servizio provvedono le linee radiali.

Gli intervalli fra le batterie sono coperti mediante lunette

appiattite di piccolo rilievo, formanti col loro insieme la posizione di fanteria. Sono protette da difese accessorie.

La cintura di sicurezza è costituita da una striscia larga 30 *m* di reticolato di fil di ferro.

La difesa della linea di gola è costituita da piccole opere per fanteria, a sostegno di spalleggiamenti per artiglieria da campagna.

Le comunicazioni fra i ricoveri e la linea di combattimento sono o a cielo scoperto o sotterranee. Una linea trasversale concentrica alla linea periferica facente il servizio delle batterie a tiro indiretto, collega le comunicazioni radiali.

I locali alla prova sono ridotti al minor numero possibile. I ricoveri alla prova, ridotti allo stretto indispensabile, risultano interrati. Per il ricovero della truppa in tempo di pace si potrebbero costrurre dei leggeri baraccamenti.

Questi sono i tratti caratteristici del forte ideato dall'anonimo autore dell'opuscolo.

Il sistema presenta più di un appiglio alla critica; tuttavia non si può negare che esso sia assai ingegnoso. Si leggono poi assai volentieri le considerazioni fatte dall'autore intorno allo stato presente della fortificazione di fronte all'adozione di proietti carichi di sostanze esplosive, considerazioni che dimostrano in lui una persona competente in materia. Raccomandiamo l'opuscolo ai nostri lettori.

x.

Legge 15 luglio 1889 sul reclutamento dell'esercito francese. — Parigi 1890. — Editore: Henri Charles-Lavauzelle.

L'editore militare Charles-Lavauzelle sta pubblicando nella *Petite bibliothèque de l'armée française* la legge sul reclutamento dell'esercito ora in vigore in Francia. Di que-

sta pubblicazione, nella quale si trovano raccolti, oltre alla legge suddetta, tutti i regolamenti, le istruzioni e le circolari che vi si riferiscono, furono finora dati alle stampe quattro volumetti, il 5° comparirà fra breve.

L'edizione si raccomanda per la sua eleganza e per la modicità del prezzo.

a

Studio sulla rete ferroviaria tedesca considerata dal punto di vista del concentramento. (Estratto dalla *Revue d'infanterie*). — 2ª edizione. — Parigi. 1890 — Editore: Henri Charles-Lavauzelle.

Questo notevole opuscolo tratta dei mezzi di cui dispone la Germania per concentrare, in caso di guerra, il proprio esercito sulla frontiera francese.

L'autore esamina da prima le linee ferroviarie che a tale scopo potranno essere utilizzate, espone quindi in modo particolareggiato come avverrà probabilmente il movimento del trasporto del 7° corpo d'armata e riassume in fine in uno specchio i risultati degli analoghi calcoli eseguiti per gli altri corpi d'armata.

In conclusione, secondo lo scrittore, tre giorni dopo la mobilitazione i tedeschi potrebbero avere ai confini francesi, oltre agli 80 000 uomini, che già vi stanno a presidio, 155 000 uomini nella Lorena e 37 000 nell'Alsazia; dopo altri tre giorni 290 000 nella Lorena e 90 000 nell'Alsazia e da ultimo, 8 giorni dopo iniziati i trasporti, 480 000 uomini nella Lorena e 150 000 nell'Alsazia.

Inoltre, mentre questi due nuclei colossali, concentrati a una o due giornate di marcia dalla frontiera francese, saranno pronti a varcarla, cominceranno ad affluirvi altri

due corpi d'armata, 18 divisioni di riserva e 12 brigate supplementari di fanteria di riserva, destinati a compiere l'esercito di prima linea, la cui forza è fissata a 1 280 000 uomini.

Per facilitare l'intelligenza del testo, è annesso all'opuscolo uno schizzo delle linee ferroviarie tedesche.

a

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Bocche da fuoco, affusti, munizioni, armamenti, telemetri, e macchine da maneggio.

** WILLE. **Wolfram-Geschosse.** — Berlin, R. Eisenschmidt

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

FONTAINE. **Éclairage électrique. — Monographie des travaux exécutés par le syndacat international des électriciens.** — Paris, 1890, Baudry et C.ie

*** VASCHY. **Traité d'électricité et de magnétisme. — Théorie et applications. — Instruments et méthodes de mesure électrique.** Tome premier. — Paris, 1890, Baudry et C.ie

* **Aide-mémoire de l'ingénieur-électricien — Recueil de tables, formules et renseignements pratiques à l'usage des électriciens** par G. Duché, B. Marinovitch, E. Meylan et G. Szarvady. — Deuxiéme édition corrigée et augmentée par M. P. Jappont. — Paris, 1890, Bernard Tignol.

*** BOULVIN. **Traité élémentaire d'électricité pratique.** — Bruxelles, 1890, A. Manceaux.

*** **Jahrbuch für Elektrotechnik 1888-89. — Zweiter Jahrgang** — Halle, 1890, Wilhelm Knapp.

*** PICOU. **Traité théorique et pratique des machines Dynamo-électriques.** — Paris, 1889, Baudry et C.ie

*** MONTPELLIER et FOURNIER. **Les installations d'éclairage électrique. — Manuel pratique du monteur électricien.** — Paris, 1889, Georges Carré.

*** WEBER. **Elektrodynamik. — Mit Berücksichtigung der Thermoelektricität, der Elektrolyse und der Thermochemie.** — Braunschweig, 1889, Vieweg und Sohn.

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

*** VEYRINES. **L'artillerie à l'éxposition de 1889.** Paris, 1890, Berger-Levrault et C.ie.

Storia ed arte militare.

*** COLMAR VON DER GOLTZ. — **Rosbach et Jeun. — Recherches sur l'état physique et intellectuel de l'armée prussienne pendant l'époque de transition du XVIII au XIX siècle.** Traduit, avec l'autorisa-

---

[1] Il contrassegno (*) indica i libri acquistati
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

Jos. Schwarz. I cannoni a tiro rapido. (*Internationale Revue*, giugno 1890).

Telemetro Bradley Fiske. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, N. IV e V, 1890).

Proiettili, loro effetti ed esperienze di tiro.

Tiro comparativo fra cannoni Krupp e De Bange a Batuco nel Chili. (*Militär-Wochenblatt*, N. 50, 1890).

Esperienze di tiro con polveri senza fumo (a debole fumo) dello stabilimento Krupp e dello stabilimento Gruson. (*Militär-Wochenblatt*, N. 52, 1890).

C. Manceau. Esperienze di tiro col fucile Lebel. (*Le Génie civil*, 24 maggio 1890).

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

Le polveri senza fumo. (*La Belgique militaire*, N. 1000, 1890).

v. H. Sul valore per la guerra delle mine subacquee e delle torpedini. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, giugno, 1890).

Hebler. La combustione prolungata nel tiro colla polvere senza fumo; sue cause ed effetti. (*Allgemeine Schweizerische Militär-Zeitung*, N. 24, 1890).

Armi portatili.

L. X. Il fucile francese ed il fucile tedesco. (*Le spectateur militaire*, fascicolo 235, 15 maggio 1890).

Il fucile danese M. 1889. — Il manicotto della canna del fucile tedesco. (*Revue du cercle militaire*, N. 22, 1890).

Dembsher. La nuova carabina austriaca. (*Armeeblatt*, N. 19, 1890).

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

Organizzazione della telegrafia militare in Francia. (*Militär-Wochenblatt*, N. 39, 1890).

Progressi nella illuminazione elettrica, nella telefonia e nella trasmissione elettrica della forza. (*Der Electro-Techniker*, fascicolo 9, N. 1, 1890).

Montillot. Gli accumulatori e le loro applicazioni. (*Revue scientifique*, N. 22, 1890).

Fortificazioni. Attacco e difesa delle fortezze. Corazzature. Mine.

La difesa del massiccio del S. Gottardo. (*Revue militaire de l'étranger*, N. 741, 1890).

Sulla ventilazione di locali alla prova. (*Memorial de ingenieros de lejército*, N. 11, 1890).

G. Bussjäger. Idee e proposte russe relativamente alla fortificazione. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens*, N. 5, 1890).

Costruzioni militari e civili. Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

Impiego del calcestruzzo nelle costruzioni fortificatorie. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie-Wesens*, N. 3 e 4, 1890).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

D. José Arántegui. L'artiglieria da fortezza in Spagna. (*Memorial de Artilleria*, maggio, 1890).

La ripartizione dell'artiglieria nel corpo d'armata. (*Militär-Wochenblatt*, N. 44 e seguenti).

Modificazioni proposte all'ordinamento dell'artiglieria da campagna in Austria-Ungheria. (*Revue militaire de l'étranger*, N. 743, 1890).

Studio pratico sull'impiego del tiro indiretto in campagna. — **Etienne**. Studio sugli errori d'osservazione. — **Dévé**. Nota su due nuovi metodi di puntamento indiretto. (*Revue d'artillerie*, giugno 1890).

I cannoni a tiro celere nella guerra d'assedio. (*Militär-Wochenblatt*, N. 41, 1890)

Storia ed arte militare.

Weil. La campagna del 1814. (*Journal des sciences militaires*, maggio 1890).

Waldor de Heusch. La tattica dei fuochi della fanteria. (*La Défense nationale*, N. 22, 1890).

F. H. Pattuglie indipendenti. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 43 e 44, 1890).

v. B. La tattica odierna e l'istruzione sul combattimento secondo lo stato maggiore tedesco (*Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, aprile e maggio, 1890).

Il rifornimento delle munizioni della fanteria nel combattimento. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, giugno, 1890).

Combattimenti notturni. (*La Défense nationale*, N. 24, 1890).

Scheibert. La strategia ed i grandi eserc ti. (*Militär-Zeitung*, N. 23, 1890).

Balistica e matematiche.

A. F. Tiri indiretti dell'artiglieria d'assedio e da fortezza. (*Revue militaire*, tomo 4°, 1889).

Fattori di tiro. (*Memorial de artilleria*, maggio, 1890).

Touche. Sul calcolo della resistenza dell'aria. (*Revue d'artillerie*, maggio, 1890).

Vallier. Sugli attuali metodi balistici. (Continuazione). (*Revue d'artillerie*, maggio, 1890).

Tardy. Nota sull'aggiustamento del tiro dell'artiglieria da campagna. (*Revue d'artillerie*, maggio, 1890).

M. Gossot. Traiettoria di un proietto nel caso che la resistenza dell'aria sia proporzionale al cubo della velocità. (*Revue maritime et coloniale*, maggio, 1890).

C Collignon. Nota sulla resistenza degli archi parabolici a sesto ribassato. (*Annales des ponts et chaussées*, aprile, 1890).

Metallurgia ed officine di costruzione.

Dario Diez Marcilla. Memoria circa un nuovo compasso per misurare grossezze, con grande approssimazione. (*Memorial de artilleria*).

Impiego dell'alluminio nella lavorazione dei metalli. (*L' Industria*, N. 19, 1890).

Marina.

La marina tedesca ed il bilancio dell'anno 1890-91. (*Revüe militaire de l'étranger*, N. 742, 1890).

L'incrociatore corazzato francese di seconda classe « Le Charner ». (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, N. IV e V, 1890).

E. Bravetta. Cenni storici sulle armi subacquee. (*Rivista marittima*, giugno, 1890).

La difesa marittima dell'Inghilterra e delle sue colonie. (*Revue du cercle militaire*, N. 24, 1890).

Miscellanea.

Lewal. La tattica dei rifornimenti. — La cavalleria nella guerra moderna. (*Journal des sciences militaires*, maggio, 1890).

L'ordinamento militare della Rumenia. (*Revue militaire de l'étranger*, N. 741, 1890).

Le forze militari della Svezia. (*Revue militaire de l'étranger*, N. 743, 1890).

Labhardt. La ferratura regolamentare dei cavalli nell'esercito svizzero e proposte in proposito. — **Becker**. La cartografia svizzera all'esposizione di Parigi del 1889 ed i suoi nuovi obbiettivi. (*Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, 1890).

La Rumenia e la sua popolazione militare e politica. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, giugno, 1890).

F. H. Il miglioramento dello stipendio degli ufficiali. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 47, 1890).

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME II

(APRILE, MAGGIO E GIUGNO)

MISCELLANEA.

NOTIZIE.

Austria-Ungheria:

Belgio:

Chilì:

Danimarca:

Francia:

Germania:

Inghilterra:

Russia:

Spagna:

Stati Uniti:

Svezia:

Svizzera:

RIVISTA DEI LIBRI.